De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 2:

Ter Herdenking † Ir Johannes Marie Josephus Hendriks, door ir D. A. Alberts.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 1:

Drainage in Iraq,
door ir P. de Gruyter.

CHEMISCHE TECHNIEK 1:

Drying with superheated steam,
by prof. dr E. F. M. van der Held.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 2 A. 11-20; B. 1-18; Ch. 1-6 's-Gravenhage, 9 Januari 1953

SIJAM

ZANDSTRAAL-INSTALLATIES

IN ALLE UITVOERINGEN

MET DRUKLUCHT EN VOLGENS
HET DRUKLOZE SYSTEEM

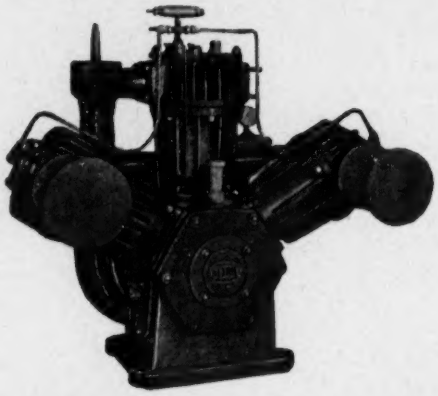
ADVIES
ONTWERP
BOUW

GEHEEL AANGEPAST
AAN UW BEDRIJF

GELEVERD AAN VELE GROTE
NEDERLANDSE INDUSTRIEEN

N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
SIJBRANDIJ — AMSTERDAM (O.)
POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497

SIJAM



COMPRESSOREN

LUCHT- EN WATERGEKOELD
TOT 250 M³/UUR EN 15 ATO

N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
SIJBRANDIJ — AMSTERDAM (O.)
POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497

1221

TIJDRELAIS TY 8

met ingebouwde synchroonmotor

tot 15 A/450 V

leverbaar voor
vertragingstijden
variërend van 5 sec.
tot 6 uren, met of
zonder telwerk

LANDIS & GYR

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland
N.V. Ingenieursbureau Ir P. J. Plaisier. Tel. 776794 (3 lijnen)
Nassau Zuilensteinstraat 13-15, Den Haag.
In 7675

1189

BAKKER RIDDERKERK

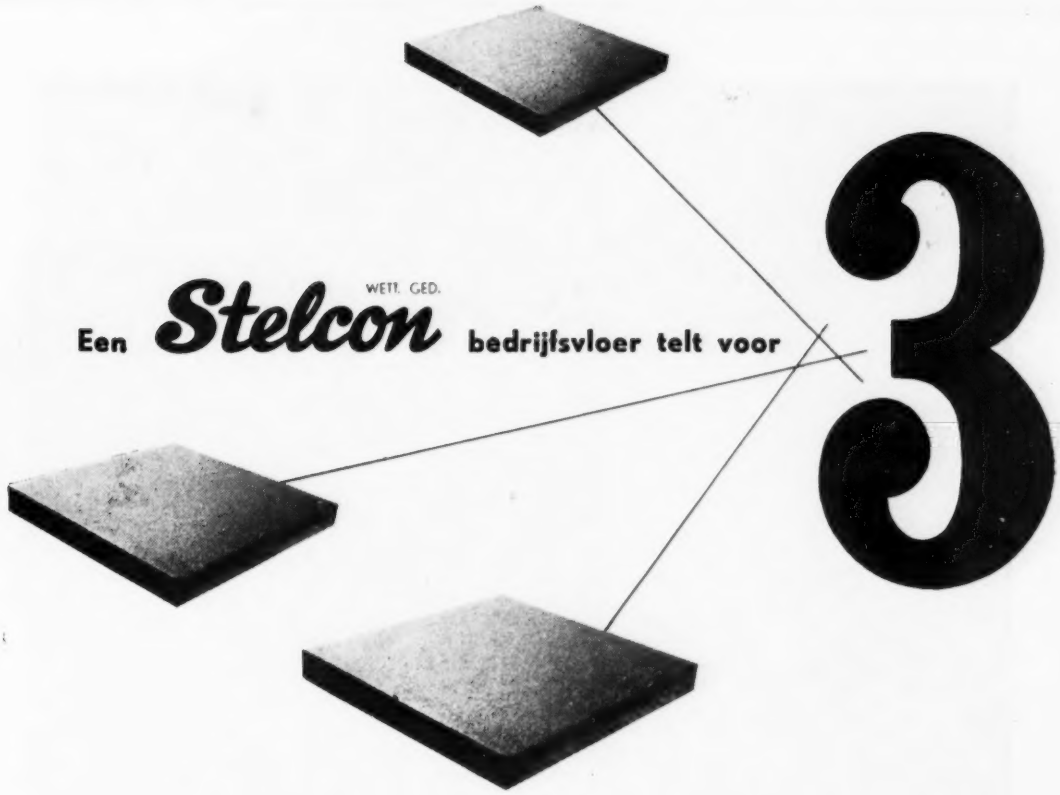
★

Scheepsbouwmachines
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON
Rotterdam: 70156
Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)

1068



Het zijn de 3 eigenschappen, waaraan Stelcon zijn goede naam te danken heeft

Sterk Stelcon bedrijfsvloeren zijn bestand tegen zwaar en intensief transport.

Vlak Stelcon bedrijfsvloeren bevorderen snel transport, garanderen breukvrij vervoer van de lading en beperken slijtage aan transportmaterieel.

Vlakblijvend Stelcon bedrijfsvloeren voorkomen stagnatie in het bedrijf, want ingrijpende reparaties aan de vloer komen niet voor

Deze **3** eigenschappen leiden tot

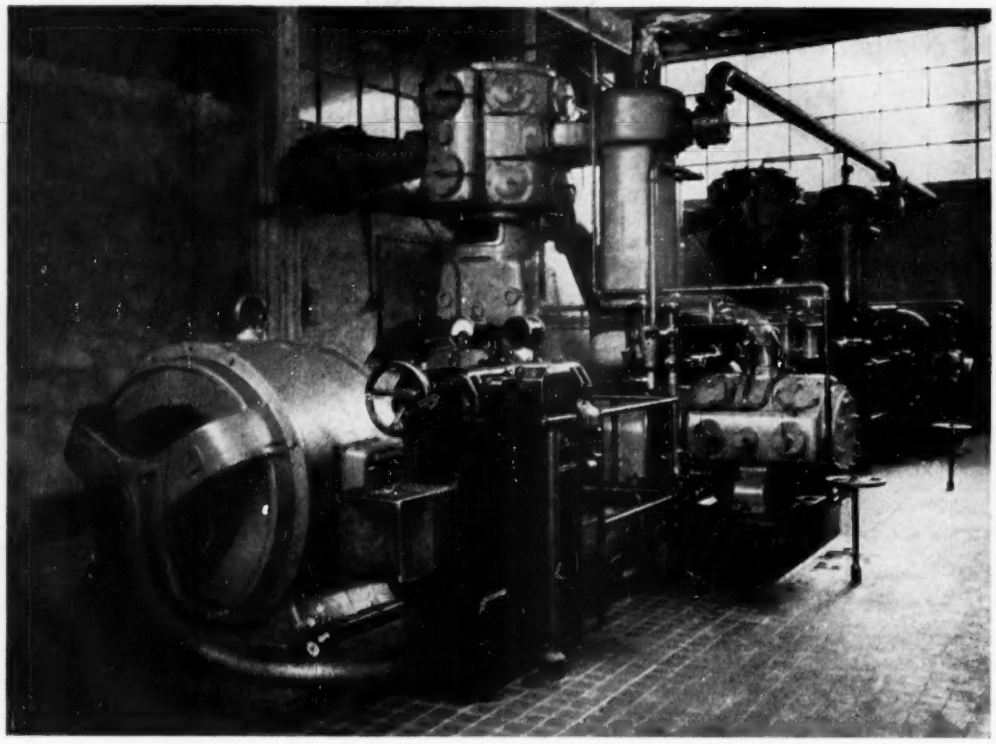
1. hoger rendement
2. productieverhoging
3. kostenverlaging

Inderdaad **Stelcon** WETT. GED. bedrijfsvloeren tellen voor **3**

LIBRA 5110

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg Tel. Velp K 8302-3344

Indonesië: Koopman & Co., Postbox 169, Djakarta - Telefoon: Kota 1363 en 668
Caraïbisch Gebied: Curaçao Trading Company S. A. Willemstad (Curaçao)



2 st. „Atlas" compressor aggregaten type AR 7, elk 240 kw.

GELEVERD IN HOLLAND

Atlas Diesel

Compressoren

STATIONNAIR
TRANSPORTABEL
KLEIN

Pneumatische Werktuigen

★

ADRES: N.V. Holland Atlas, tel 29350
Witte Huis, Rotterdam

FLENDER TANDWIELKASTEN

Ons fabricatieprogramma omvat één-, twee- en drie-trapstandwielkasten met overbrengingsverhoudingen tot 200:1 en haakse tandwielkasten met overbrengingsverhoudingen tot 700:1 voor alle vermogens. Verder vervaardigen wij wormwielkasten en tandwielkasten voor speciale doeleinden.

Wij leveren bovendien:

FLENDER VARIATOREN
voor trappenloze toerenregeling

ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN
met droge wrijving voor alle vermogens

BLAURI-AANDRIJVINGEN
ruimte- en krachtbesparend

KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte witmetaal lagers

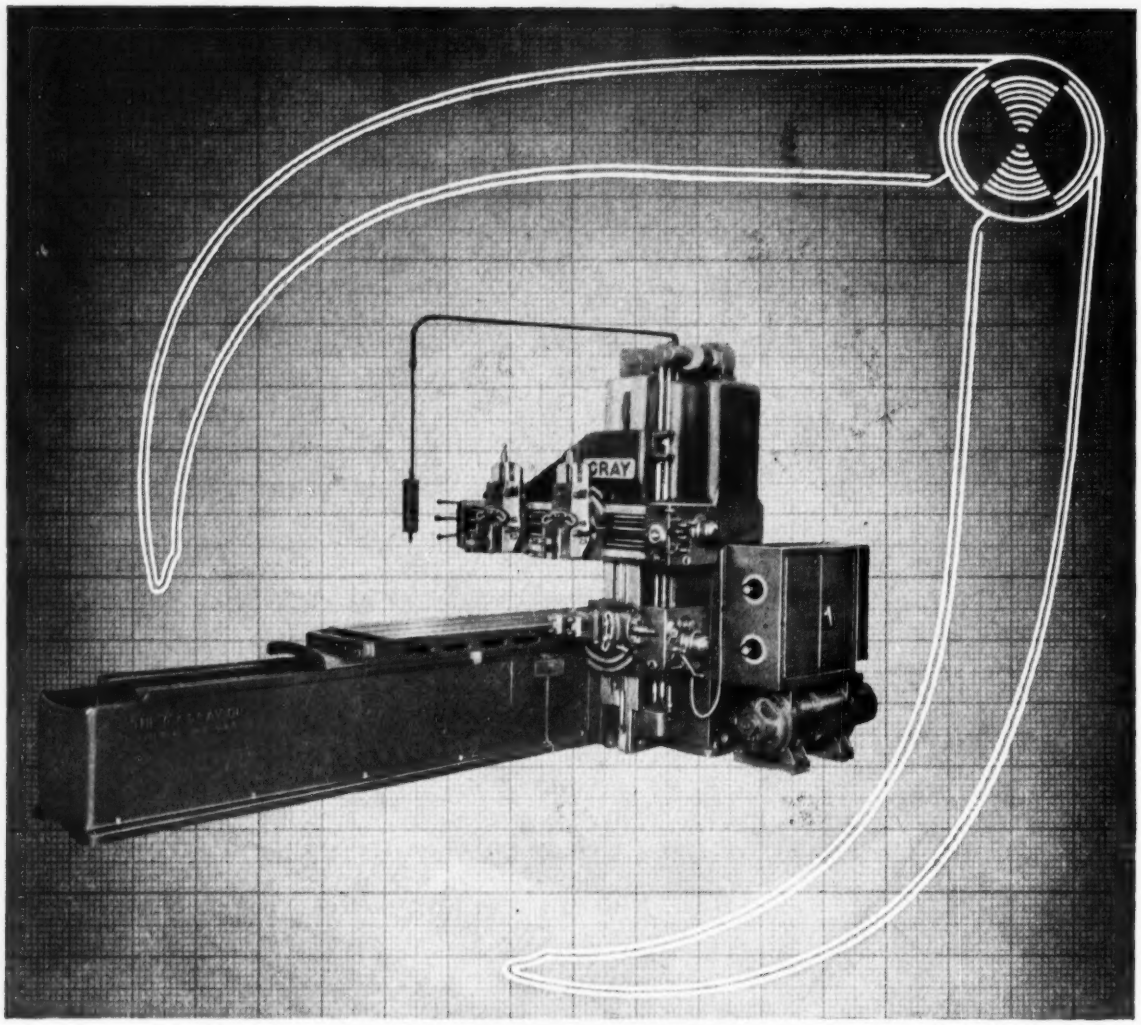
EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
levering uit voorraad en op bestelling

Mulder

VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU · DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784

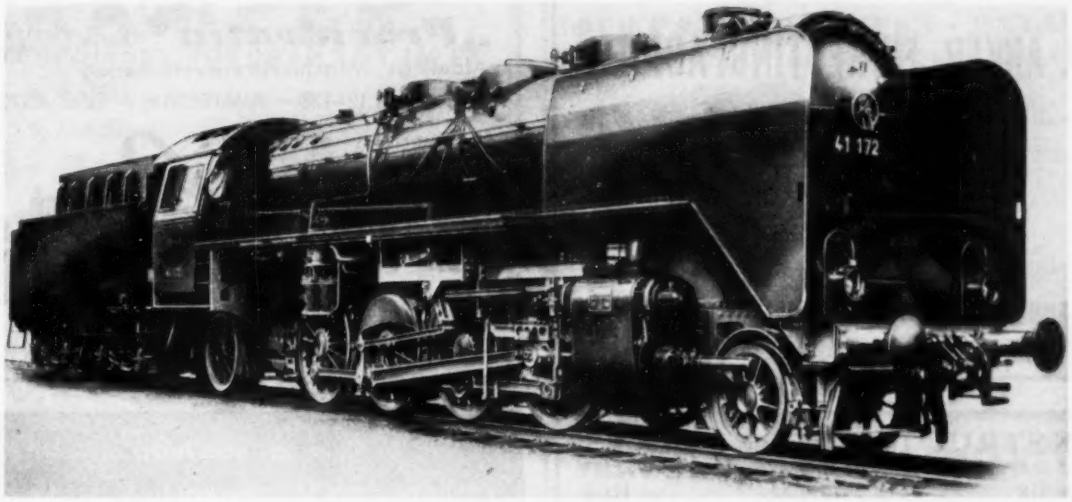
892-4



Schaven, langfrezen en boren... alles in <u>één</u> opspanning!

met de GRAY... Het kan voor U de moeite waard zijn na te gaan hoeveel uren Uw vaklieden met opspannen bezig zijn en hoeveel van die tijd de GRAY bespaart. Nog afgezien van de vele andere voordelen welke uit het universele karakter dezer machine voortvloeien.

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.



JUNG
JUNGENTHAL

Stoom- Diesel- en Mijnlocomotieven

Voor stoom- en diesellocomotieven vanaf 1000 mm spoorbreedte en mijnlocomotieven.

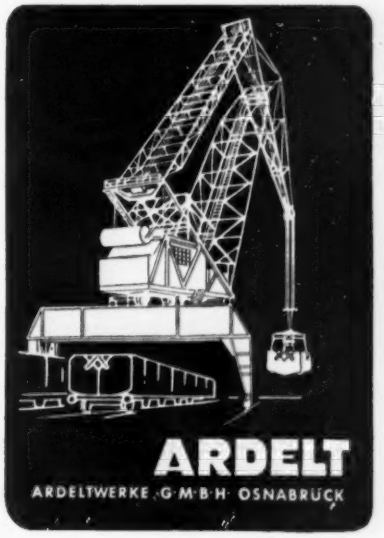
Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595.

Conveyancer

FORK TRUCKS LTD.
ENGELAND

VORKHEF
TRUCKS

Benzine
Diesel
Electrisch



- MOBIELE KRANEN
- HAVEN KRANEN
- SPOORWEG KRANEN

ENZ.

Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595

N.V. ANKER- EN KETTINGFABRIEK „SCHIEDAM"

★

BUITENHAVENWEG 94 - TEL. 69141 - SCHIEDAM

1164

N.V. Algemeene Verzekering Mij

„Providentia" Anno 1897

Afdeling: Machinebreukverzekering

Herengracht 124-128 — AMSTERDAM — Telef. 40970-48259

Uw machines zijn een kostbaar bezit

•

Reparatiekosten duur

•

Laat „Providentia" Uw schaden dragen

1124

CONSTRUCTIE WERKPLAATS

fa. A. & J. PUPER

Gaslaan 218 Tel. 392050 Den Haag

heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP- en MONTAGE-WERK, in massa en serie.

Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

998

Wij zijn kopers van *ijzer- en non-ferro metalen*

Aannemers van Sloopwerken (ook met springstof)

SPRINGER'S METAALHANDEL

AMSTERDAM
Waterlooplein 10
Telefoon 31383

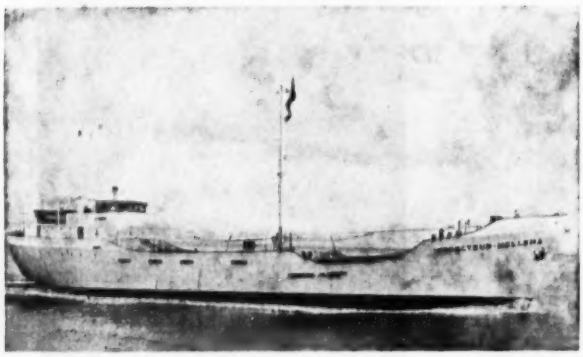
ARNHEM
Nieuwe Havenweg 15
Telefoon 26614

1298

V snaren
snaarschijven
complete aandrijvingen

METALLO
HELMOND - HOLLAND
Telefoon 2517

961-1



M/S „Inspecteur Mellema"

M·A·N

scheepsdieselmotoren
tot de grootste vermogens

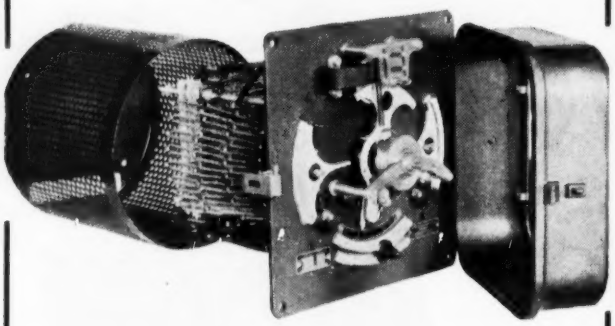
ROLLO N.V.-'S-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10, TELEF. 183170

1154-137

BROWN BOVERI

Snelregelaars

voor ELK regelprobleem



VOOR NORMALE SPANNINGSREGELAARS
KORTE LEVERTIJDEN

N.V. E. M. ELECTROSTOOM

POSTBUS 301 — ROTTERDAM — TELEFOON 82720

1328

KÄMPER

SCHEEPSDIESELMOTOREN TOT 150 PK

- *Solide*
- *Goedkope aanschaffing*
- *Eenvoudige bouw*
- *Besparing*
- *Vlotte levering*

IMPORTEUR VOOR NEDERLAND

N.V. MAATSCHAPPIJ TOT VERKOOP VAN DIESELMOTOREN

VLEUTENSEVAART 10, UTRECHT. TELEF. 21180

1109

Voor al Uw soorten

OUD PAPIER - LOMPEN - METALEN

SPECIAAL IN TEXTIELAFVAL

★

Wij komen alles direct halen en contant betalen tegen de HOOGSTE WAARDE

★

VERNIETIGEN VAN ARCHIEVEN

★

Belt U even **121353** (6 nummers)

P. J. CEVAT - v. HOGENDORPPLEIN 1-2

AMSTERDAM

1126

ROTTERDAM TEL. 26508

Van Vreeswijk

Voor Verwarming

DEN HAAG TEL. 779489

987

VERCHROMEN - VERNIKKELEN

GALVANISCH BEDRIJF J. B. JANSEN

GOUDA — TEL. 4602-K 1820 — LEMDULSTEEG 13

1055

LINOLEUM EN RUBBERVLOERBEDEKKING

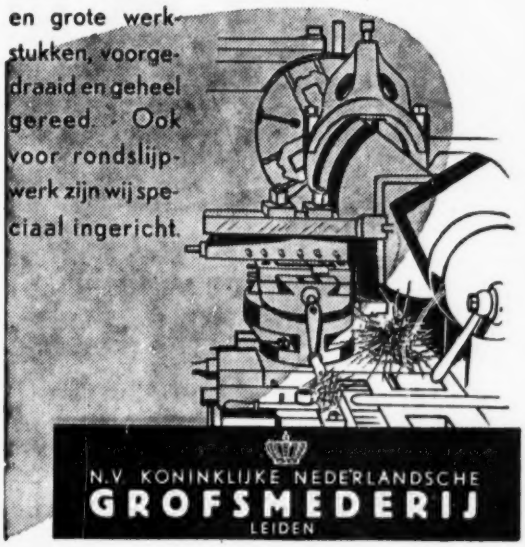
in banen en in tegels en COLORITE-TEGELS, alsmede alle verdere op dit gebied voorkomende werkzaamheden, ook voor moeilijke gevallen — 40-jarige practijk — In 't gehele land te ontbieden — Werkt sedert jaren voor Rijks- en Gem. Instellingen.

FA. CHR. VAN OOY — HEEMSTEDESTRAAT 41 — AMSTERDAM-W. — TELEFOON 81045

1094

DRAAIWERK

Serie- en enkelfabricage, kleine en grote werkstukken, voorgedraaid en geheel gereed. Ook voor rondslijpwerk zijn wij speciaal ingericht.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE

GROFSMEDERIJ

LEIDEN

1206-2

Laboratorium glaswerk

Laboratorium porselein

Laboratorium benodigdheden

Vraag vrijblijvend ons prospectus L.G.

PIETERMAN VAN BAAREN

Pieterman N.V.

Afdeling

M. van Baaren

Prinsegracht 67 - Telefoon 394847 - Den Haag

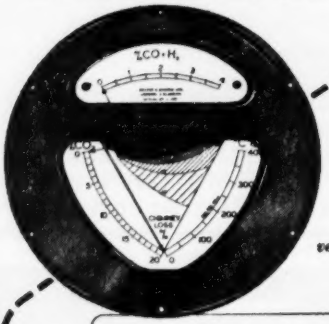
1286-LG

HEFWERKTUIGEN FIGEE - HAARLEM

1028-1

ROOKGAS ANALYSE APPARAAT

KELVIN & HUGHES (IND) LTD

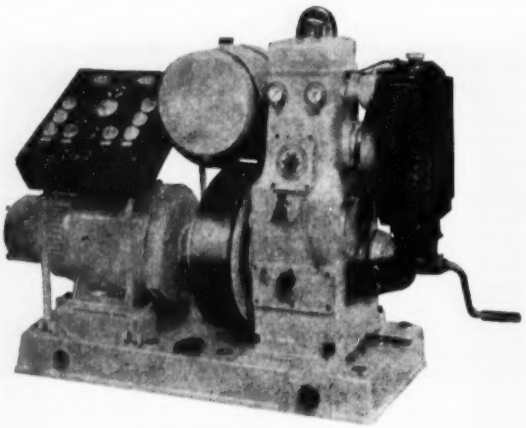


verlies-meter

Voorkomt verlies van brandstof door het aangeven van Percentage onverbrand (CO + H²) alsmede CO², tevens wordt de rookgastemperatuur geregistreerd.

N.V. OBSERVATOR
TELEFOON 111520 (4 LIJNEN)
ROTTERDAM

889-1



„SMIT"

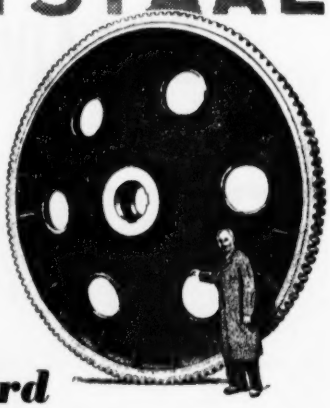
DIESELMOTOREN EN AGGREGATEN

SMIT & Co's MACHINEFABRIEK N.V. KINDERDIJK HOLLAND

Telefoon: K 1859 - 441
Telegramadres SMITTENCO

1032

GIETSTAAL



van ***Allard***

Siemens-Martin en Electrostaal

Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS

P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.

FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

975-1

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DE DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 2.

Ter Herdenking

† Ir JOHANNES MARIE JOSEPHUS HENDRIKS

Op 12 November j.l. namen wij voor altijd afscheid van collega ir J. M. J. HENDRIKS. Op 8 November kwam nl. een abrupt einde aan een leven, dat zo'n hoog tempo had. Immers reeds op 16-jarige leeftijd behaalde HENDRIKS het eindiploma H.B.S., op 21-jarige leeftijd het diploma voor electrotechnisch ingenieur te Delft en op 37-jarige leeftijd werd hij aangewezen als eerste hoofd van een telefoondistrict in Nederland. Ook in zijn dagelijks werk was zijn tempo tot op het laatste moment zeer hoog.

Hendriks werkkringen hebben hem in vele plaatsen in Nederland gebracht:

1915—1917 Ingenieur bij het Twents Centraal Station;

1917—1919 Ingenieur bij Heemaf;

1918—1919 tevens leraar in de Electrotechniek aan de Academie voor Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam.

1919— Bij het Staatsbedrijf der P.T.T. bij de volgende onderdelen: Herstelwerkplaats en Ingenieursdistrict te 's-Gravenhage; Ingenieursdistrict te Maastricht; Hoofdbestuur te 's-Gravenhage; Ingenieursdistrict te Haarlem; Ingenieursdistrict te Groningen; Telefoondistrict te Arnhem; Telefoondistrict te Amsterdam.

Enige malen verschenen er publicaties van zijn hand in *De Ingenieur*: en wel in 1919 „Over stroombeveiliging van energie-transformatoren", in 1936 „De internationale telefooncentrale te Amsterdam" en in 1947 „Het AZZ telefoonverkeer." Hij had grote ervaring op het gebied van de automatisering van het telefoonbedrijf.

Bij de stichting van het eerste Telefoondistrict (Arnhem) werd de leiding aan hem opgedragen. Hierbij werd veel baanbrekend werk door hem verricht om tot een goede organisatievorm te komen. Dit slaagde uitstekend, zodat daarna de leiding van het belangrijke district Amsterdam, dat niet alleen het interlokaal verkeer verzorgt van de stad Amsterdam, het gehele verkeer van het Gooi, Aalsmeer, de Zaanstreek en de Beemster, doch bovendien een groot centrum is van het internationaal telefoonverkeer, aan hem werd opgedragen. Twintig jaar lang heeft hij met hart en ziel deze functie vervuld, daarbij de belangen van het publiek en die van zijn personeel tot een maximum dienend.

De moeilijke oorlogsjaren, waarin — gedeeltelijk onder zijn dekking — veel illegaal werk in zijn district werd verricht, hebben zijn gezondheid geen goed gedaan. Zo kwam ontijdig een einde aan een vol leven.

D. A. ALBERTS.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

James Watt International Medal 1953

Bovengenoemde onderscheiding is ditmaal toegekend aan Sir HARRY RICARDO, B. A. LL. D., Hon. M. I. Mech. E., F.R.S., voor zijn bijdragen tot de kennis der grondslagen van verbrandingsmotoren en de toepassing hiervan voor ontwerp en ontwikkeling.

Buitengewone vergadering van de Senaat der T.H. 10 Januari 1953 te Delft

Deze vergadering, ter viering van de 111de gedenkdag der T.H., vangt te 15.00 uur aan in de Westerkerk, Hugo de Grootstraat 168.

Prof. ir J. W. BONEBAKKER, secretaris van de Senaat, zal een rede houden.

Na afloop van de vergadering, waartoe ieder, die belang stelt in het technisch hoger onderwijs, door de Senaat wordt uitgenodigd, wordt in het hoofdgebouw van de T.H., Oude Delft 95, receptie gehouden.

Mathematisch Centrum Voordrachten van buitenlandse wiskundigen

In het gebouw van het Mathematisch Centrum, 2de Boerhaavestraat 49, Amsterdam, zal op *12 Januari 1953* prof. dr M. KRASNER uit Parijs spreken over het *Théorème de Fermat* en op *15 Januari 1953* prof. dr J. R. KLINE uit Philadelphia over *The Jordan curve theorem and its role in topology.*

De voordrachten vangen telkens te 20.00 uur aan.

Betonvereeniging Vergadering op 13 Januari 1953 te 's-Gravenhage

De vergadering, waarvan het onderwerp is:

Fabricage en montage van schokbeton

wordt gehouden in het gebouw van het K. I. v. I., Prinsessegracht 23, en vangt te 14.30 uur aan.

Kon. Ned. Geologisch Mijnbouwk. Genootschap Vergadering op 17 Jan. 1953 te 's-Gravenhage

De vergadering, in welke de leden van de Afd. voor Mijnbouw van het K. I. v. I. welkom zullen zijn, zal worden gehouden in het gebouw van het K. I. v. I., Prinsessegracht 23. Aanvang 15.00 uur.

Prof. ir H. J. DE WIJS zal spreken over:

De zwavelpositie, en prof. dr ir R. W. VAN BEMMELEN over: *Problemen van alpine gebergtevorming.*

Vereniging voor Technische Physica Viering 4de Lustrum, 22 Jan. 1953 te Delft

In de namiddag zal een lezing worden gehouden in het Laboratorium voor Technische Physica der T.H., Mijnbouwplein 11, waarna verschillende feestelijkheden zullen volgen.

Nadere inlichtingen zijn verkrijgbaar bij de Lustrumcommissie p/a genoemd Laboratorium.

Ned. Natuurkundige Vereniging Bezoek aan de K.E.M.A. en Lorentzherdenking 31 Januari 1953 te Arnhem

Te 10.30 uur, Utrechtseweg 210, vangen de volgende oriënterende lezingen aan:

1. *Kortsluitingslaboratorium* (D. TH. J. TER HORST).
2. *Een versnellingsbuis voor reactorontwikkelingsdoeleinden* (J. A. H. KERSTEN).
3. *Neutronendetectie met behulp van scintillatiemethoden* (J. J. VAN ZOLINGEN).
4. *Optische emissie van wolfraam en zijn afhankelijkheid van wijzigingen in de oppervlaktegesteldheid van het wolfraam* (J. C. DE VOS).

Daarna volgt een rondgang door de laboratoria langs de besproken onderzoekingen.

Vervolgens biedt de directie der N.V. K.E.M.A. een koffiemaaltijd aan, waarvoor men zich *uiterlijk* 27 Januari 1953 moet opgeven aan dr K. J. KELLER, Utrechtseweg 210, Arnhem. Voor vervoer naar de Lorentzherdenking in Musis Sacrum wordt gezorgd.

* * *

De herdenking van HENDRIK ANTOON LORENTZ (18 Juli 1853—4 Febr. 1928; Nobelprijs 1902), georganiseerd door het gemeentebestuur van zijn geboortestad, Arnhem, in samenwerking met de Ned. Nat. Ver. en het Natuurkundig Genootschap „Wessel Knoops", wordt te 14.30 uur in de concertzaal van Musis Sacrum door de Burgemeester van Arnhem, de heer CH. G. MATSER, geopend. Genodigden en afgevaardigden worden verzocht vóór dat tijdstip aanwezig te zijn.

Afgewisseld door muziek, uitgevoerd door leden van het Gelders Orkest, zal prof. dr A. D. FOKKER spreken over: *De figuur van professor Lorentz tegen de achtergrond van het verleden*, en, na toespraken van prof. dr ir A. J. KLUYVER, dr J. E. BARON DE VOS VAN STEENWIJK, prof. dr J. J. L. DUYVENDAK en mr P. O. F. M. CREMERS (Burgemeester van Haarlem, de stad waar LORENTZ overleed), zal prof dr H. B. G. CASIMIR spreken over: *De doorwerking van Lorentz' denkbeelden in de hedendaagse natuurkunde.*

Te 16.30 uur zal het Gemeentebestuur van Arnhem met genodigden en afgevaardigden de thee gebruiken.

De leden van het K.I.v.I. zijn uitgenodigd voor de herdenkingsbijeenkomst, mits zij vóór 15 Januari hun namen en adressen aan de Secretaris van Burgemeester en Wethouders van de Gemeente Arnhem zenden.

De sociale positie der werkers in de intellectuele beroepen. Congres op 14 Maart 1953 te Amsterdam (Krasnapolsky)

Het congres wordt georganiseerd door het Werkcomité Positie Intellectuelen, het Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers (V.W.O.) en het Instituut voor Sociaal Onderzoek van het Nederlandse Volk (Isonevo) en zal worden geopend door Z.E. de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot een der organiserende lichamen: Isonevo, Nieuwe Hoogstraat 17, Amsterdam, tel. 35358; V.W.O., Groenhovenstraat 7, Leiden, of het Werkcomité Positie Intellectuelen, *Prinsessegracht* 23, *Den Haag.* Voorlopige aanmelding geschiede uitsluitend aan de voorl. secretaris van laatstgenoemd werkcomité, ir F. W. SUTTER aan laatstgenoemd adres, waarna nadere bijzonderheden zullen worden gevonden in een, begin Februari verschijnende, folder.

Tegen betaling van *f* 2,— ontvangt men enige weken vóór het congres de hierna te noemen praeadviezen, die tevens als bewijs van toegang dienen, en later het gedrukte verslag der discussies.

De praeadviezen zijn:

Prof. mr dr TH. KEULEMANS, O. C.: *De positie van de intellectuelen.*

Dr Ph. J. Idenburg: *De maatschappelijke positie der intellectuelen.*

Dr J. Pen: *De problematiek van de economische positie der intellectuelen.*

Ruim 80 vooraanstaande verenigingen, w.o. het K.I.v.I. en de V.v.D.I. hebben medegewerkt en adhaesie betuigd aan de totstandkoming van het congres.

Uit het buitenland

Een pijpleiding onder zee, met een doorsnede van 40 cm en een totale lengte van 1290 m, waarvan ruim $^3/_4$ onder water en de rest op het land, is door de Shell te St Vincent (Kaap Verdische eilanden) aangelegd om snel te kunnen lossen uit de schepen aan de op enige afstand gelegen aanlegsteiger naar de tanks op het land.

De pijpleiding, uit successievelijk aaneengelaste stukken van zacht staal, werd op een lichte rolbaan zeewaarts getrokken door een tractor en een sleepboot.

De met lucht gevulde pijpleiding kon drijvend naar de juiste plaats worden gemanoeuvreerd, waarna men deze deed zinken met een snelheid van 6 m/sec door zeewater er in toe te laten. De leiding werd aan 10 betonblokken op de zeebodem bevestigd.

Het eerste schip loste 12.814 t olie in 30 uur en men neemt aan, dat de lostijd en daarmee de ligtijd der tankschepen nog verder kan worden bekort. Met lichters waren voor de genoemde hoeveelheid 4 à 5 dagen nodig.

Een electrische transportwagen met batterijen en een 12 pk motor is door de Britse spoorwegen te Hull in 12 exemplaren in gebruik genomen. Een honderdtal zal in 16 andere plaatsen in dienst worden gesteld. Het gewicht van het voertuig (met verlaagde stuurcabine) is 2,2 t, de nuttige last 2 t. Beladen is de snelheid op de vlakke weg 26,4 km/h. Een afstand van 43,2 km kan zonder onderbreking worden gereden.

Het constructieve denken is sterk beïnvloed door het overwegend gebruik van metaal. Hierop werd in de 4de jaarlijkse voordracht voor het Plastics Institute door J. E. Gordon de aandacht gevestigd. Doordat de constructeur zo lang gedwongen is geweest, te denken in plaat, hoekijzers, enz., heeft zich een zeker conservatisme uit die „Meccano"-denkwereld ontwikkeld, hoewel de daaruit voortkomende vormen op zich zelf niet altijd de meest gewenste zijn. Leidingen e.d. en in- en uitwendige afwerking worden hierdoor vaak eerst achteraf aangebracht op grond van bestaande methoden van arbeidsverdeling, omdat een nieuwe vorm van industriële coördinatie grote moeilijkheden oplevert. Deze zouden echter bij verder gaande toepassing van kunststoffen althans voor een deel overwonnen kunnen worden.

Te vaak worden nog slechts vergelijkingen gemaakt op grond van eenvoudige mechanische eigenschappen als treksterkte e.d. In die zin is bv. bij vergelijking van duraluminium en durestos, louter als materiaal, het eerste schijnbaar twee maal zo doelmatig als het laatste. Het blijkt echter, dat men, met overleg, bepaalde constructies even doelmatig van durestos als van duraluminium kan maken, waaruit volgt, dat de grotere vrijheid van vormgeving op zichzelf een verdubbeling van doelmatigheid kan betekenen.

Wanneer hoge eisen aan het opnemen van grote krachten worden gesteld, zal men nog lange tijd gebruik moeten maken van *gewapende* kunststoffen, hetgeen echter geen onoverkomelijke moeilijkheden oplevert, omdat er goede adhesie is tussen staal en materialen als durestos, als zij samen worden gegoten, en de thermische expansie-coëfficiënten overeenstemmen, terwijl phenol-harsen het roesten van staal voorkomen. De wapening kan worden aangebracht op de plaatsen van grootste spanning.

Grote mogelijkheden beloven materialen, welke, in dunwandige holten gebracht, daar verharden nadat zij zich tot schuim gevormd hebben, vooral wanneer zij niet meer, zoals de nu nog slechts beschikbare sebalkyd-groep, vergiftigingsgevaar bij het gieten opleveren. Een kunststof met soortelijk gewicht $^1/_2$, bv. doordat er zich microscopische holten als in hout in vormden, zou een grote stap vooruit betekenen.

Opmerkelijk is een werkwijze, die onlangs aan het Royal Aircraft Establishment is ontwikkeld.

Daarbij worden voorwerpen gevormd uit trapsgewijze stapeling van metalen platen. De trappen worden dan opgevuld met een geschikte kunsthars en het geheel is gemakkelijk in de gewenste vorm af te werken.

Aan voorbereiding en opbouw van grote vliegtuigen zijn grote kosten verbonden. Daarom zullen proeven met uitbreiding van kunststof-toepassingen eerst met kleine vliegtuigen van het „particuliere" type moeten worden genomen. Hier beloven zij echter weldra tot belangrijke prijsvermindering te kunnen leiden. Al bleef het materiaal nog duur, de constructie zou veel goedkoper zijn.

Bepaalde reeds bekende gunstige vleugelprofielen zouden eerst met een volkomen glad plastic oppervlak tot hun waarde komen.

Aan een plastic vliegtuig zouden veel minder afzonderlijke onderdelen voor revisie uit elkaar te nemen zijn, zoals thans de voorschriften ter wille van de veiligheid — terecht — nog telkens eisen.

Engineering, 28 Nov. 1952.

Het 12de halfjaarlijkse rapport (1e helft 1952) van de Atomic Energy Commission der V.S. is verschenen.

Medio 1952 was 3% van alle in de V.S. in het bouwbedrijf werkzame personen in beslag genomen door nieuwbouw ten dienste van atoomsplitsings-projecten.

Een aanvullende begroting van $ 3,5 milliard voor deze projecten werd goedgekeurd en op 15 Juli door de President ondertekend.

Voor het winnen van U-235 zal door de AEC een grote gas-diffusie installatie in Ohio gebouwd worden, waarvan de bouwkosten voorlopig op $ 1,2 milliard zijn geraamd en waarvoor nieuwe centrales gebouwd zullen worden om het vermogen van 1.800.000 kW te completeren, dat nodig zal zijn als de installatie over 4 jaar gereed en geheel in gebruik zal zijn genomen.

Hexafluoride in gasvorm wordt door duizenden uiterst fijne filters gepompt, in welke reeks filters het zwaardere U-238 geleidelijk meer achterblijft dan het lichtere U-235, waardoor men de geleidelijke afzondering van dit laatste verkrijgt.

Gedurende 6 jaar exploitatie van een gelijksoortige installatie te Oak Ridge, waren er geen gevallen van schade voor de gezondheid door straling.

De bouw zal gemiddeld niet meer dan 17.000 man aan het werk houden, met uitzondering wellicht van 1 jaar van de bouwtijd. Gedurende een korte periode zijn 30.000 man nodig.

Keramische deklagen voor legeringen werden tevoren door het Amerikaanse National Bureau of Standards beproefd ter bescherming tegen zuurstof en lood-bromide. De omstandigheid, dat roestvrij staal in de uitlaatsystemen van vliegtuigen de neiging heeft, koolstof op te nemen,

waardoor bezwaren worden ondervonden van neerslag van carbiden, heeft ertoe geleid de proeven met keramische deklagen ook tot dit gebied uit te breiden. Specimina werden met succes beproefd onder omstandigheden, die hogere eisen stellen dan die bij de uitlaat, o.a. na verwarming tot 732, 816 en 900°. De deklaag, genaamd „A-19H" bleek daarbij de beste bescherming te bieden. Eerst na de practische toepassing zal men kunnen uitmaken, of ook met andere soorten kan worden volstaan.

De krachtigste straalturbine-motor ter wereld, een variant van de Westinghouse 740, de J 40, met een vermogen van 25.000 pk bij straalvliegtuig-snelheden, heeft onlangs de zware beproeving gedurende 150 uur (equivalent aan een vliegafstand van 120.000 km) met succes doorstaan. Het vermogen is 2½ maal dat van de 4 motoren van een B-29 Superfortress tezamen en het gewicht minder dan slechts één dier motoren met propeller.

Een bijzonderheid is, dat de motor tevens rechtstreekse aandrijving voor de hulpwerktuigen levert, waardoor in nieuw te ontwerpen vliegtuigen belangrijke gewichts- en ruimtebesparing mogelijk wordt.

Een verdere bijzonderheid is, dat belangrijk bespaard kon worden op columbium en cobalt, en dat men in een nieuwe versie van de motor vermoedelijk nog meer op deze en andere schaarse materialen zal kunnen besparen.

Bij de beproeving werd tevens voor het eerst een nieuwe goedkope brandstof voor hoogvliegende straal-vliegtuigen, genaamd „JP-4" gebruikt.

Nieuwe gevechtsvliegtuigen, zoals de McDonnell F 3 H „Demon" en de Douglas F 4 D „Skyray" zullen worden uitgerust met de nieuwe J 40, die bijna 7,50 m lang is en een doorsnede heeft van ca 1 m.

Een groot lijntoestel, de H.P. 97, is ontworpen door Handley Page, dat een nuttige last zal hebben van 22.700 kg. Het zal 150 passagiers bijna met geluids-snelheid over zeer grote afstanden lonend kunnen vervoeren. In 24 uur zal de Atlantische oceaan 3 maal overgestoken kunnen worden, van Londen naar New York, terug en weer heen. Oostwaarts zal deze reis met 122 passagiers en bagage 6½ uur kosten en westwaarts, met 5 passagiers minder, een uur langer. De bedrijfskosten zullen daarbij 1 pence per passagier per mijl bedragen.

Drie van deze toestellen zullen in een jaar meer passagiers over de oceaan kunnen brengen dan een der grote schepen van de Cunard line.

Van Caïro naar Karachi heeft het toestel 4½ uur nodig om 148 passagiers, à 0,7 pence per mijl, over te brengen, voorts hun bagage en nog 4700 kg vracht en post; van Sydney naar Singapore, 8 uur, kost de reis met 94 passagiers 1,8 pence per mijl.

Het grote Cosmotron te Brookhaven is 15 Dec. 1952 officieel in gebruik genomen. De diameter is 18 m. Het voert sinds 20 Mei 1952 de snelheid van atoomdeeltjes tot 9/10 van de lichtsnelheid en hun energie tot meer dan 1 milliard electronvolt op. Het is berekend voor 3 milliard electronvolt.

Een vinding van het Philips Natuurkundig Lab., het *Ferroxcube*, een keramisch magnetisch materiaal, dat voor zeer hoge frequenties zonder te grote electrische verliezen kan worden toegepast, speelde o.a. voor de 750 kg zware, hier en daar tot op 1/40 millimeter nauwkeurig gedimensionneerde kern een grote rol. Ook het 30 gr. wegend hart van de oscillator, die de frequentie van de wisselstroom in de transformator (welke de spanningsstoten aan de protonen geeft) in 1 sec. van ca 400 tot 4500 kilohertz doet aangroeien, bestaat hieruit.

Een werkgroep van het National Lab. te Brookhaven meent, op grond van de opgedane ervaringen, later de atoomdeeltjes een 10 maal zo grote energie (30 milliard electronvolt) te kunnen geven, door deze te concentreren in een smallere bundel, die dus een kleinere buis-doorsnede nodig heeft en waardoor men met een electromagneet, half zo zwaar als de thans gebruikte (1100 t i.p.v. 2200 t), kan volstaan. De afmetingen van die magneet zouden ca 0,45 m bij 0,60 m zijn; die van de huidige zijn nog 2,40 m bij 2,40 m.

De doorsnede van de cirkelvormige weg der deeltjes zou echter 10 maal de huidige 18 m moeten zijn. Ook de frequentie-opbouw zou gecompliceerder zijn.

De thans bereikte energie is inmiddels reeds te vergelijken met die van cosmische stralen.

Met vele malen grotere energie (men denkt reeds aan een 100 milliard electronvolt cosmotron van ca 800 m doorsnede in een a.h.w. kerstkrans-vormig, goed geïsoleerd gebouw) meent men in neutronen en protonen te kunnen doordringen, transmutatie van de deeltjes te kunnen tot stand brengen, *energie tot atoomdeeltjes te kunnen doen worden* en nog onbekende fundamentele eigenschappen der materie te zullen ontdekken.

Mechanical Engineering, Nov. 1952.

INGEZONDEN

De Hogere Technische School, een ontbrekend schooltype

Onder dit hoofd breekt ir drs VAN DER MAËN in *De Ingenieur* van 5 Dec. j.l. een lans voor een nieuw schooltype, welk artikel ik met belangstelling, doch niet met algehele instemming heb gelezen.

Reeds de eerste alinea wekt m.i. een verkeerde indruk. Hoewel het formeel juist is, dat de vele „sterren", die wij thans op de M.T. Scholen hebben, op grond van hun vooropleiding tot de examens aan de T.H. kunnen worden toegelaten, is het zeker niet alleen en zelfs niet in de eerste plaats om financiële redenen, dat deze leerlingen aan de M.T.S. de voorkeur geven voor hun verdere opleiding. Het is in vakkringen genoegzaam bekend, dat het diploma H.B.S.-B weliswaar bevoegdheid geeft tot het afleggen van examens aan de T.H., maar geenszins de geschiktheid. De overgrote meerderheid van de sterren, die toelating tot de 2de klasse van de M.T.S. vragen, heeft die geschiktheid zeker niet.

Wanneer nu de stelling geponeerd wordt, dat voor deze jongelui behoefte bestaat aan een apart schooltype, dringen zich aan mij de volgende vragen op:

1. Heeft het bedrijfsleven behoefte aan middelbare technici met H.B.S.-opleiding, en waarom?
2. Steekt de gemiddelde ster zover boven zijn medeleerlingen met minder ver gaande vooropleiding uit, dat hij „zwaarder kost" kan verwerken?
3. Is de tijdsduur van zijn technische vorming te kort om de leerstof voldoende te beheersen?
4. Welke invloed zal stichting van de H.T.S. hebben op de M.T.S. en heeft dat schooltype dan nog reden van bestaan tussen U.T.S. en H.T.S.?
5. In welke richting zou de eventuele leerstofuitbreiding moeten gaan bij stichting van een H.T.S.?

Wanneer ik een poging ga doen, deze vragen te beantwoorden, moet ik zeer subjectief te werk gaan, daar ik slechts kan putten uit mijn eigen ervaring als leraar aan

enkele M.T. Scholen en niet over statistische gegevens beschik.

1. In toenemende mate lees ik in advertenties, dat grote ondernemingen afgestudeerden met H.B.S.-diploma vragen. Het komt mij voor, dat deze voorkeur verband houdt met meerdere algemene ontwikkeling, in het bijzonder talenkennis, en waarschijnlijk ook „savoir-vivre". Een H.T.S. met verkorte vooropleiding (4—4 plan) zou hun geschiktheid in deze waarschijnlijk niet vergroten.

2 en 3. Hoewel naar mijn mening de sterren op het eindexamen gemiddeld iets betere prestaties leveren dan de andere leerlingen, is het verschil niet opvallend groot. Zeer gaarne zou ik hierover van mijn collega's aan andere scholen vernemen.

De vraag of de ster een zwaarder schooltype kan verwerken, houdt verband met de vraag naar de tijdsduur. Elke nieuwe school stelt nieuwe eisen, en afhankelijk van karakter en intelligentie zal iedere leerling een langere of kortere „aanlooptijd" nodig hebben, die gemiddeld wel op drie maanden gesteld zal kunnen worden. Wanneer dan bovendien een ster in de gewone tweede klasse geplaatst wordt tussen leerlingen, die reeds één of meerdere jaren technisch onderwijs achter de rug hebben, wordt de overgang extra zwaar en kunnen zelfs de resultaten aan het einde van dat jaar nauwelijks als maatgevend beschouwd worden. Toch ben ik zelfs van deze ogenschijnlijk ongunstige toestand geen beslist tegenstander wegens de goede invloed op de karaktervorming, die plaatsing van de oud-H.B.S.-er, gewoonlijk met een behoorlijke mate van zelfvoldaanheid, tussen T.S.- en U.L.O.-abituriënten kan meebrengen.

Wanneer ir drs VAN DER MAËN steeds spreekt van de driejarige vorming op de M.T.S. en de tweejarige van de ster, dan vind ik dit een ernstige onderwaardering van het zo belangrijke praktijkjaar. Het is mij immers reeds vele malen gebleken, dat dit jaar juist voor de vorming een enorm grote waarde kan hebben. Sterren, die in de tweede klasse een zwakke indruk maken, kunnen vaak in de vierde klasse tot de beste helft gerekend worden, daar ze in de praktijk het ontbrekende „technische gevoel" verwierven. Wanneer de technische opleiding van de ster werkelijk tweejarig genoemd moest worden, zoals ir drs VAN DER MAËN doet, dan zou ik hem zeker gelijk geven, dat dit te kort is. Nu de opleiding echter driejarig is, ligt de zaak geheel anders en ben ik geneigd te zeggen, dat er nog niet zo veel aan mankeert.

4. Als ik de schrijver goed begrijp, is het zijn bedoeling bij de stichting van de H.T.S., het M.T.S.-peil wat te laten zakken. Het gevaar lijkt me dan niet denkbeeldig, dat het verschil tussen de U.T.S. (in opbouw) en de M.T.S. wel zeer gering zal worden. Van de bestaande U.T. Scholen zijn er althans enkele, die, evenals de M.T.S., een vierjarige cursus hebben, zodat er dan alleen een klein verschil in toelatingseisen overblijft (U.L.O.-A resp. U.L.O.-B). Dit afzakken van het peil acht ik unfair tegenover de leerlingen, die nog steeds de meerderheid vormen, nl. zij, welke door U.L.O. en T.S. geleverd worden. Mochten de plannen van oud-minister RUTTEN ingang vinden, waarin voor de toelating tot de M.T.S. de vierjarige middelbare school, resp. U.T.S. als vooropleiding wordt genoemd, dan is voor dit zakken van het peil des te minder reden.

5. De schrijver stelt voor een 4—4 opleiding, zodat onder de hedendaagse omstandigheden de H.T.S.-leerlingen gerecruteerd zouden moeten worden uit hen, die van de vierde naar de vijfde klasse ener H.B.S. zijn overgegaan. Ik denk, dat niet veel leerlingen deze stap zullen doen, maar eerst het H.B.S.-diploma zullen willen behalen. De praktijk van de maatregel zou dus een 5—4 opleiding worden. Dat de schrijver het praktijkjaar wil vervangen door werkzaamheden tijdens de grote vacanties acht ik stellig een stap achteruit om bovengenoemde reden. De waarde van de „ster" meen ik te moeten zoeken in zijn algemene ontwikkeling. Moet de H.T.S. dan veel tijd gaan besteden aan algemene wetenschappen? Dit kan de H.B.S. beter!

Mijn conclusie is dus: het is geenszins bewezen, dat er behoefte bestaat aan het ontbrekend schooltype en in elk geval zou veel meer statistisch materiaal moeten worden verzameld vóór een verantwoorde uitspraak mogelijk is.

Dit impliceert natuurlijk niet, dat het middelbaar technisch onderwijs niet efficiënter gemaakt kan worden. De in het algemeen onvoldoende verzorging met leraren, laboratoria en werkplaatsen vraagt nog veel verbetering, die ook — en vooral voor de ster — gunstig zal werken op zijn technische vorming.

Ir G. J. TONKES.

Naschrift

Het artikel van ir G. J. TONKES geeft m.i. voorbeeldig weer de wijze waarop de steropleiding wordt gemotiveerd.

Typisch is ook de vraag of de M.T.S. na het stichten van de H.T.S. nog wel reden van bestaan zou hebben.

Dit vraagstuk zou systematisch moeten worden onderzocht in een artikel over de externe organisatie van het technisch onderwijs. Als uitgangspunt van de gedachtengang over dit onderwerp zou ik het volgende citaat uit het Verslag 1950 van de M.T.S. van de Bouwkunde te Utrecht willen nemen, blz. 17:

„Reeds in 1912 kwamen er klachten over de vooropleiding, speciaal die der leerlingen met een overwegend theoretische vooropleiding. Zij schoten te kort in hun practisch-technische kennis en vaardigheid. Dit is dan ook de oorzaak, dat in 1914 aan de school een voorbereidende cursus werd verbonden, waarin aan de leerlingen met overwegend theoretische vooropleiding gedurende 1 jaar les werd gegeven in de vakken timmeren en bouwkundig tekenen, terwijl gedurende die tijd de theoretische vakken in enkele uren per week werden onderhouden.

De leerlingen met een overwegend practische vooropleiding kregen hun theoretische vooropleiding gewoonlijk aan Voorbereidend Middelbaar Technisch Onderwijscursussen, die aan veel ambachtsscholen waren verbonden."

Principieel moet men m.i. de M.T.S. zien als de school van de practisch vooropgeleiden.

De theoretisch vooropgeleiden met het diploma MULO-B of H.B.S.-3-j.c. zouden een voorbereidende klas moeten doorlopen met selecterende functies. De slechte leerlingen naar de U.T.S., de besten naar de H.T.S. en de rest naar de M.T.S.

De leerlingen met H.B.S.-4-j.c. en een goede puntenlijst zouden direct tot de H.T.S. kunnen worden toegelaten en voor de leerlingen met H.B.S.-5 j.c. zou men een steropleiding kunnen overwegen.

Uit mijn artikel Verticale Differentiatie van het Middelbaar Technisch Onderwijs, waarnaar ik verwees in noot 3 van mijn artikel in *De Ingenieur* blijkt wel dat ik een grote betekenis toeken aan het practisch jaar. Maar ik meen, dat het moet volgen op de theoretische studie.

Ir drs W. J. VAN DER MAËN.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Ir DIRK ANTONIE KOSTER, 1865—1952

1890 Diploma van civiel-ingenieur aan de Polytechnische School te Delft
1891—1901 Ingenieur der Openbare Werken in Ned. Indië
1901—1902 Ingenieur bij de Nd. Ooster Locaal Spoorweg Mij te Zwolle
Directeur Technisch Bureau v/h Nierstrasz
1916—1919 Tijd. Ingenieur bij het Departement van B.O.W. als deskundige voor drinkwatervoorziening en met bepaling, dat hij de titel zal voeren van Hoofdingenieur
1920—1923 Werkzaam aan het Departement van B.O.W. als deskundige op het gebied van drinkwaterleidingen
Overleden te Nijmegen op 18 December 1952

† GEORGE PIETER JOHAN CASPERSZ, 1866—1952

1886—1906 Diverse rangen t/m Majoor der Genie O.I. Leger bekleed
1899 Belast met de aanleg van de Atjeh Tram
1907—1912 Chef der Exploitatie van de Spoorwegen van Sumatra's Westkust & Ombiliën Mijnen
1913—1915 Hoofdvertegenwoordiger van de Semarang-Joana, Oost-Java, Serajoedal en Semarang Cheribon-Stoomtram Mijen te Semarang
1916—1952 Directeur van bovengenoemde Maatschappijen te 's-Gravenhage
Overleden te 's-Gravenhage op 19 December 1952

† Ir JOHAN WILLEM LAMBERTUS VAN DER MOER, 1896—1952

1923 Diploma van electrotechnisch ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1923—1940 Ingenieur bij de Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft te Berlijn
1940—1952 Achtereenvolgens Ingenieur, Chef van de Technische Afdeling en Procuratiehouder der N.V. Electriciteits Maatschappij AEG te Amsterdam
Overleden te Amstelveen op 28 December 1952

W. Berends, thans leider van de biochemische afdeling van de N.V. Kon. Nederl. Gist- en Spiritusfabriek te Delft, is bij K.B. benoemd tot gewoon hoogleraar in de afdeling der scheikundige technologie aan de Technische Hogeschool te Delft, om onderwijs te geven in de biochemie.

Ir M. E. Rijperman is bij K.B., te rekenen van 16 November 1952, benoemd tot Hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat.

Ir J. L. Witte is bij K.B. benoemd tot hoofdingenieur der Marine in vaste dienst, gerekend van 1 October 1952 af.

Dr ir J. Emmen is benoemd tot Directeur van de Afdeling Constructie van de Rijksgebouwendienst te 's-Gravenhage.

Ir J. M. Deutekom, Hoofdingenieur bij het Ministerie van Wederopbouw en Volkshuisvesting is met ingang van 1 Januari 1953 benoemd tot Directeur van Gemeentewerken en -Bedrijven te Assen.

Ir W. J. H. Tasche (Oud-Inspecteur 1e kl. Dienst Stoomwezen N.O.-Indië), ingenieur 1e kl. Gemeente-Energiebedrijf Rotterdam, is bij besluit B & W. van Rotterdam met ingang van 1 Januari 1953 benoemd tot Hoofdingenieur.

Ir J. P. Heijligers is met ingang van 1 Januari 1953 als ingenieur in dienst getreden bij de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland.

Ir M. M. I. Voets is sinds 1 October 1952 werkzaam bij het Ingenieursbureau Van Hasselt en De Koning te Nijmegen.

Ir A. W. J. Ziekman is met ingang van 17 November 1952 in dienst getreden op het bruggenbureau van „Werkspoor" te Amsterdam.

Ir R. J. Dijkerman is werkzaam bij N.V. Ingenieurs-Bureau voor Bouwnijverheid te Oegstgeest.

Ir J. J. Hornstra, die werkzaam was bij de N.V. Nederlandsche Beton Mij BATO te 's-Gravenhage, is sinds kort in dienst bij de N.V. Dura's Aannemings Mij te Rotterdam.

Ir K. Knop is op 19 December 1952 naar Kaapstad vertrokken, om aldaar in dienst te treden bij DURA Construction Co S.A. (Pty) Ltd.

Ir G. W. Welman is sedert 1 December 1952 werkzaam bij de Coöp. Vereniging Ingenieursbureau Van Steenis w.a. te Utrecht.

Dipl.-Ing. L. Kellermann, voorheen hoofdingenieur bij de N.V. Koninklijke Rotterdamsche Beton- en Aanneming Mij v/h Van Waning & Co., heeft zich met ingang van 1 Januari 1953 gevestigd te Rotterdam als raadgevend ingenieur voor bouwconstructies en voor bouwacoustiek.

Ir J. Alberts is benoemd tot scheikundige bij de Koninklijke Verkade Fabrieken te Zaandam.

Ir J. J. van Herwijnen is per 1 Januari 1953 in dienst getreden bij de Kon. Ned. Staalfabrieken v/h J. M. de Muinck Keizer N.V. te Utrecht als Eerste Assistent van de Afdeling Staaltechnologische Dienst.

Maj. H. de Fremery is op 1 Januari 1953 in dienst getreden bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie te Hilversum.

Ir H. de Fouw is op 21 November 1952 benoemd tot Directeur van de Handelscompagnie N.V. te Rotterdam.

Ir J. van Herk is sedert 1 December 1952 werkzaam als adjunct-ingenieur bij de Gemeentewerken Rotterdam, Afd. Havenwerken.

Ir H. R. Armbrust is als bedrijfsingenieur in algemene dienst bij de N.V. Machinefabriek en IJzergieterij „Holland-Bergen op Zoom", te Bergen op Zoom.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Verkiezing van leden van de Raad van Bestuur

Bekend wordt gemaakt, dat na de mededeling in *De Ingenieur* no. 49 van 5 December 1952 geen tegencandidaten zijn gesteld, zodat overeenkomstig art. 7 lid 2 van het Huishoudelijk Reglement, verkozen zijn als

President: dr ir J. A. RINGERS;

Algemeen Secretaris: ir H. SANGSTER;

Penningmeester: ir J. M. VERFF.

Leden: ir G. A. TUYL SCHUITEMAKER en Brigade Generaal A. BURGDORFFER.

De Algemeen Secretaris.

Contributie 1953

Ingevolge artikel 17 der Statuten is de contributie over 1953 sedert 1 Januari j.l. invorderbaar.

Reeds voldeed een aantal leden het verschuldigde per giro of op andere wijze. De overige leden worden hierbij opgewekt dit voorbeeld te volgen.

De verschuldigde bedragen zijn samengesteld uit 2 componenten, een basis-contributie en een aanvullende bijdrage voor het lidmaatschap van Afdelingen en/of Secties.

De basiscontributie bedraagt:

Voor de gewone leden, afgestudeerd in de jaren 1948 t/m 1952 f 15,—;

Voor de gewone leden, afgestudeerd in de jaren 1943 t/m 1947 *f* 20,—;

Voor de overige gewone leden en de buitengewone leden *f* 30,—;

Voor de junior leden *f* 7.50.

De aanvullende contributie wordt als volgt berekend:

Leden, die zijn ingeschreven voor 2 Afdelingen en 1 Sectie, of voor 1 Afdeling en 2 Secties, of voor 1 of 2 dezer onderdelen, zijn per lidmaatschap *f* 1,— verschuldigd; is men ingeschreven voor meer dan genoemde onderdelen, dan wordt voor elk extra lidmaatschap een aanvullende contributie geheven van *f* 3,—.

Zij, die zowel gewoon lid van het Instituut, als van een der navolgende verenigingen zijn, genieten een reductie van 20% op hun basiscontributie:

1. Nederlandse Natuurkundige Vereniging;
2. Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap;
3. Genootschap van Ingenieurs der P.T.T.;

Degenen, die tevens gewoon lid zijn van de Nederlandse Chemische Vereniging of van het Ned. Gen. v. Landb. wetenschap hebben recht op een reductie van 15% op hun basiscontributie.

Leden, ouder dan 50 jaar, wier inkomen niet meer bedraagt dan *f* 5.000,— per jaar, kunnen, indien zij dit wensen, na indiening van een hiertoe strekkend verzoek bij de Raad van Bestuur, een basiscontributie betalen van *f* 20,— per jaar.

De leden, die bij de aanvang van het Instituutsjaar 45 jaar Gewoon Lid zijn, dan wel op dat tijdstip de 65-jarige leeftijd hebben bereikt en daarenboven minstens 35 jaar lid van het Instituut zijn geweest, kunnen, na indiening van een daartoe strekkend verzoek vóór 1 Januari, hun lidmaatschap voortzetten tegen een gereduceerde contributie van *f* 10,— per jaar.

Voorbeelden:

Een student aan de T.H., lid van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, betaalt *f* 7,50 basis- en *f* 1,— aanvullende contributie, totaal *f* 8,50.

Een lid, afgestudeerd in 1949, en ingeschreven voor één Afdeling en één Sectie, is *f* 15,— + (2 × *f* 1,—) = *f* 17,— verschuldigd.

Een lid, afgestudeerd in 1946 en ingeschreven voor twee Afdelingen en één Sectie, is *f* 20,— + (3 × *f* 1,—) = *f* 23,— verschuldigd.

Voor een lid, afgestudeerd in 1942 of eerder en ingeschreven voor drie Afdelingen en één Sectie, bedraagt de contributie *f* 30,— + (3 × *f* 1,— + *f* 3,—) = *f* 36,—.

Het bijzondere geval van een lidmaatschap van 3 Afdelingen wordt als volgt berekend:

basiscontributie	*f* 30,—
aanv. contributie 2 × *f* 1,— + 1 × *f* 3,— =	- 5,—
	f 35,—

Voor een Instituutslid, afgestudeerd in 1930, lid van twee Afdelingen en drie Secties en ingeschreven als gewoon lid bij de Nederlandse Chemische Vereniging, wordt de contributie voor het Instituut als volgt berekend:

basiscontributie	*f* 30,—
15% reductie	- 4,50
	f 25,50
aanvullende contributie	- 9,—
	f 34,50

De betaling kan geschieden naar keuze: door storting of overschrijving op postgirorekening 9995 of door overboeking op de bankrekening bij de heren Heldring & Pierson, Korte Vijverberg 2 te 's-Gravenhage.

De mogelijkheid bestaat, de verschuldigde contributie jaarlijks automatisch op de postrekening van het Instituut te doen overschrijven. De hiervoor noodzakelijke formulieren worden op verzoek door de Administratie van het Instituut na opgave van gironummer toegezonden.

Voor de leden, die in het buitenland wonen (uitgezonderd Indonesië en de Nederlandse Antillen, waar immers de bijdragen aan het Groepsbestuur dienen te worden voldaan), welke leden over een tegoed in Nederland beschikken, is het van belang te weten, dat door de Nederlandse Bank een algemene vergunning is verleend om uit dit tegoed betalingen wegens contributie e.d. te verrichten, zonder dat hieraan verdere formaliteiten zijn verbonden. Een enkele opdracht aan hun bank, de door hen verschuldigde contributie aan ons over te maken, is dus voldoende.

De overige leden in het buitenland kunnen, met inachtneming van de aldaar geldende bepalingen, een bank aldaar opdracht geven, de tegenwaarde van het door hen verschuldigde bedrag aan een Nederlandse Bankinstelling over te maken, waarna dezerzijds voor vervulling van verdere formaliteiten zal worden zorggedragen.

De Penningmeester.

Inhoudsopgave van het tijdschrift:
De Ingenieur in Indonesië. (Zuid-Sumatra-Nummer) - Nr. 2 van November 1952

P. J. DE GROOT — De geschiedenis van de Kring Palembang.

CH. MAATHUIS — Palembang — Musi-Veste.

A. VAN GEUNS — De cultuurondernemingen in Zuid Sumatra.

G. WESTRA — N.V. Industriële Maatschappij „Palembang" 1898—1952.

F. V. B. DUMOULIN — Hoe behoeden wij ons voor Malaria?

F. L. H. N. PERIE — Zware herstellingen aan het vliegveld Talang Betutu te Palembang

J. A. ROESSINGH VAN ITERSON — S.V.P.M. overlaadstation te Tandjong Uban.

Fig. 1. Belangstelling voor turbogenerator voor Centrale Hemweg, 62.500 kVA. 50.000 kW 10.500 V 50 per 3000 omw.

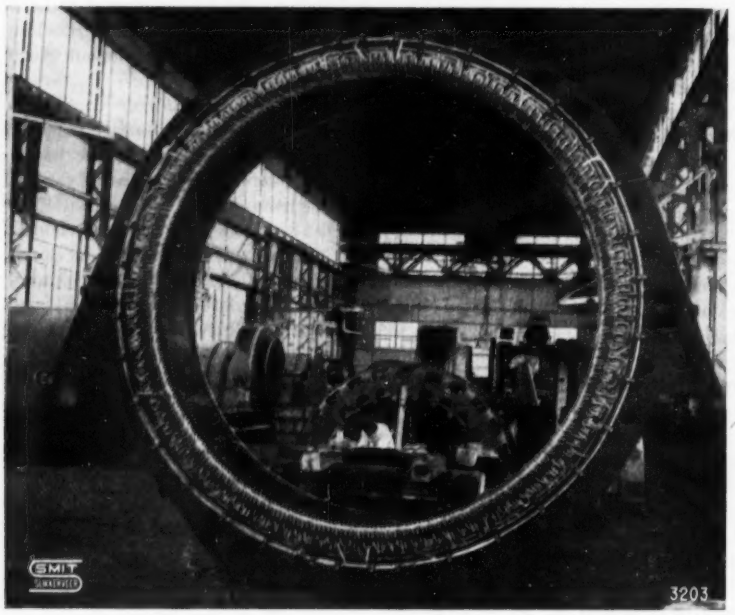


Fig. 2. Stator van generator, 3750 kVA 3000 kW 13.200 V. Cos Q = 0,8. 136,36 omw./min. voor Cordoba (Argentinie).

J. Veldkamp — Olie-overslaginstallatie Muntok.

P. J. de Groot — De groep Indonesië houdt haar Jaarvergadering buiten Java.

H. Dekker — Excursie naar Prabumulih.

Groep Indonesië

Candidaat-leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Conform Art. 11 sub 6 der Statuten en Art. 4 van het Groepsreglement worden ondergenoemde personen voorgesteld voor het lidmaatschap van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Eventuele bezwaren tegen toelating kunnen tot 4 weken na de verschijndatum van dit nummer worden ingediend bij de Secretaris van het Bestuur van de Groep Indonesië van het K.I.v.I., ir J. M. Muller, p/a N.V. Hvp. v/h Maintz & Co., Teromol Pos 81/Djak., Djakarta.

Als gewoon Lid:

Prof. ir M. P. Breedveld te Bandung; Hoogleraar aan de Universiteit van Indonesië.

Ir J. Tahir te Malang.

Als Junior Lid:

Rachmat Rafioedan, Sotion; Eka Suraätmadja; H. Nainggolan; Hazif; Soejoedi, allen studenten aan de T.H. te Bandung.

De Secretaris,
ir J. M. Muller.

Afdeling voor Electrotechniek

Verslag van de 193ste Ledenvergadering op Vrijdag 20 Juni 1952 te Slikkerveer, met bezoek aan de N.V. Electrische Industrie v/h Willem Smit & Co.

Om half elf 's ochtends heerste er te Rotterdam aan boord van de fraaie Spido-salonboot een opgewekte stemming bij de zich inschepende deelnemers.

Direct na de afvaart, opende de Voorzitter de vergadering, waarna ir H. W. Beckering, directeur van Smit-Slikkerveer, de aanwezigen welkom heette en een inleiding gaf tot het komende bedrijfsbezoek.

Nadat deze de deelnemers aan de excursie heeft welkom geheten namens de Directie van Electro-Smit-Slikkerveer, deelt hij mede, dat de fabriek uit 2 delen bestaat, nl. de z.g. oude fabriek, waar alle bewerkingen, het isoleren van het koper voor de wikkelingen, de montage en de beproeving van apparaten en machines en de verzending plaats heeft, terwijl in de in 1940 opgerichte nieuwe fabriek alle voorbewerkingen als autogeen snijden, de bankwerkerij, de lasserij, de ponserij, de gereedschapmakerij, de draaierij, de pijpenbuigerij e.d. zijn ondergebracht.

Het totale personeel omvat 950 personen.

De fabriek is een speciaal-fabriek, immers, er wordt uitsluitend op bestelling gefabriceerd. Fabriek, zowel als producten, dragen over het algemeen het stempel van robustheid en betrouwbaarheid.

Ondanks de concurrentie, die vaak zwaar is, heeft men zich niet laten verleiden tot het maken van grens-constructie, zodat de producten meestal een extra stootje kunnen velen, zowel mechanisch als electrisch en het product is zó veelzijdig, dat lopende banden niet tot hun recht zouden komen. Toch wordt er wel naar gestreefd, vooral bij apparaten, het aantal onderdelen te beperken en zoveel mogelijk te standaardiseren. Eenvoudig is dit echter niet, gezien de zeer uiteenlopende eisen, die door afnemers worden gesteld.

De Nederlandse afnemer heeft namelijk veelal de typische eigenschap, om van de Nederlandse fabrikant vervulling

van al zijn wensen te verlangen, terwijl van de buitenlandse fabrikant zijn standaard-uitvoering wordt geaccepteerd. Veel hebben de Nederlandse fabrikanten in dit opzicht aan zich zelf te danken door te gemakkelijk voor wijzigingen klaar te staan. Aan de andere kant is deze aanpassing dikwijls een noodzakelijk kwaad om een pré te hebben t.o.v. de buitenlandse leveranciers.

Spreker memoreert de vaak zoveel ongunstiger omstandigheden van de Nederlandse fabrikant tegenover de buitenlander; eerstens, wat betreft het ontbreken van grondstoffen hier te lande, waardoor wij verplicht zijn al onze materialen te importeren en deze te betalen met zwakke Hollandse guldens. Dientengevolge kunnen wij niet kopen, waar wij willen en moeten bovendien vaak kopen in landen die er een bepaalde exportpolitiek op na houden, waardoor wij de grondstoffen abnormaal duur moeten betalen; tweedens, wat betreft de mogelijkheden van overwerk hier te lande, die tengevolge van sociale en fiscale maatregelen zeer beperkt zijn. Deze factoren hebben vanzelfsprekend een ongunstige invloed op prijs en levertijd. In dit opzicht is de Nederlandse fabrikant in een klein land met de verst doorgevoerde liberalisatie er wel zeer moeilijk aan toe.

Dat ondanks deze ongunstige omstandigheden ons prijsniveau over het algemeen niet te ongunstig, in sommige gevallen zelfs zeer gunstig ligt, pleit ervoor, dat er vrij economisch wordt geproduceerd.

Smit-Slikkerveer heeft nog steeds zijn grootste afnemerskring hier te lande, dank zij de verschillende overheids- en andere bedrijven, die bereid zijn geweest hieraan mee te werken.

Wil Nederland slagen in zijn streven naar verdere industrialisatie, dan is niets zo belangrijk als krachtige, levensvatbare, vooruitstrevende industrieën, waarbij toch in de eerste plaats de bestaande oudere industrieën een belangrijke plaats vervullen en in de gelegenheid moeten worden gesteld, deze plaats te behouden en te verbeteren.

Men moet hopen, dat ook de regeringspolitiek in de naaste toekomst hiervan doordrongen zal zijn en dat die maatregelen genomen zullen worden, die hiermede rekening houden en de bestaande levenskrachtige bedrijven die steun zullen geven, die nodig is voor de gezonde bloei en groei ervan. Alleen dan zal welvaart in ons land kunnen terugkeren.

Reeds sinds de oprichting fabriceert de fabriek gelijkstroommachines. De eerste electrische centrale hier te lande in Kinderdijk was uitgerust met een gelijkstroomdynamo van deze fabrieken. Omstreeks 1900 werden de draaistroommachines in het fabricage-programma opgenomen, zodat Smit-Slikkerveer de oudste fabriek hier te lande is op het gebied van gelijkstroom zowel als draaistroommachines.

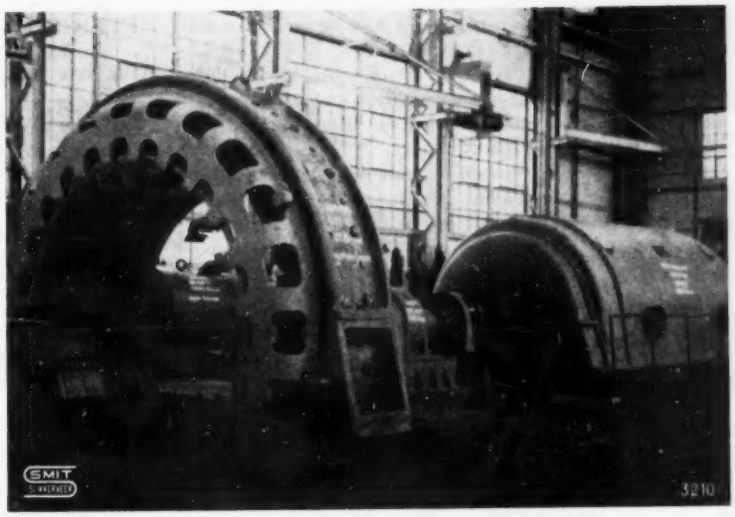


Fig. 3. Turbo-generator voor Centrale Hemweg en stator voor ophaalmotor voor de Staatsmijnen. 1685 pk 532 V, 1240 kW 57,4 omw./min.

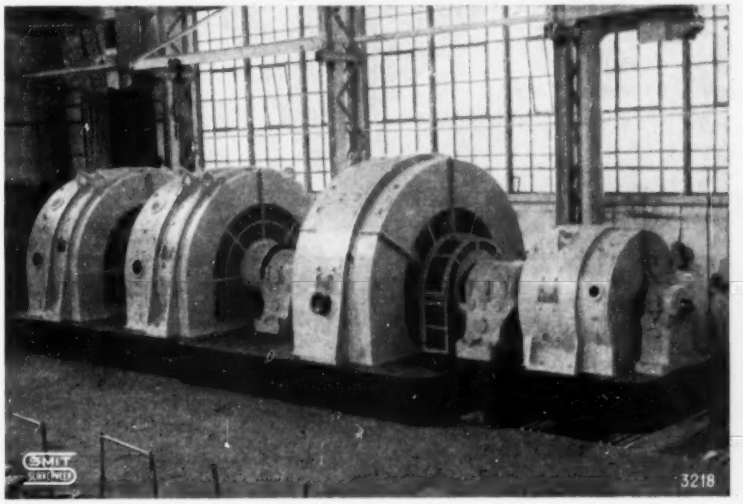


Fig. 4. Ilgner omvormer voor N.V. Breedband. 2 dynamo's 2500 kW 675 V max.; 1 dynamo 500 kW 675 V max.; 1 Asynchrone motor, 5000 pk 6000 V 372 omw./min.

Doordat de behoefte ontstond aan shuntregelaars en schakelaars werd de apparaten-afdeling geboren.

Geleidelijk aan is het fabricage-programma uitgebreid, zodat tegenwoordig practisch alle voorkomende speciaalmachines op het gebied van gelijk- en draaistroom vervaardigd worden van klein tot groot in allerlei uitvoeringen.

Tengevolge van de ligging temidden van scheepswerven, zijn veel schepen uitgerust met machines en apparaten van Smit-Slikkerveer en ook heden ten dage vormt het scheepsmaterieel voor Marine en koopvaardij een belangrijk gedeelte van het fabrieks-programma.

Daarnaast worden machines en apparaten voor alle soorten van landbedrijven geleverd, zoals complete electrische uitrustingen voor tractiematerieel, gemalen, bruggen, sluizen en schepen.

* * *

Tijdens de vaart langs het afwisselende oeverbeeld, werden verversingen rondgediend, zodat de leden gesterkt

aan wal traden voor een rondgang door de werkplaatsen van Smit-Slikkerveer.

Het tijdstip van het bezoek was wel bijzonder gelukkig gekozen, want een keur van aggregaten, motoren en generatoren kon daarbij worden bezichtigd, hetzij in staat van wording, hetzij op de proefstand.

Hierop volgde een uitstekend verzorgde koffiemaaltijd in het Ontspanningsgebouw, tijdens welke de directeur, de heer C. Pot, in een geestige en originele tafelrede, een overzicht gaf van wording en groei tot het huidige imposante formaat van dit typische familiebedrijf.

Na de maaltijd was er nog gelegenheid voor een korte kennismaking met het klavarscribo-muziekschrift in beeld en klank.

Het middagbezoek gold het nieuwe fabrieckscomplex, dat zeer ruim is opgezet en modern geoutilleerd.

Te vroeg nog naar veler zin, moest de terugreis per boot worden aanvaard; bij de afscheidsdronk werd door de voorzitter namens allen een hartelijk woord van dank gesproken voor het vele gebodene en genotene.

De Secretaris,
ir W. Jansen.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Petroleumtechniek

Vergadering op Donderdag 29 Januari 1953 om 14.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage

Agenda:

1. Huishoudelijk gedeelte:
   a. Goedkeuring notulen (vgl. *De Ingenieur* van 16 Januari 1953);
   b. Goedkeuring begroting 1953 (vgl. *De Ingenieur* van 2 Januari 1953).
   c. Mededelingen van het Bestuur.
2. Lezing door ir N. Th. Koomans over:
   Petroleumbedrijven en hun behoefte aan terreinen aan diep water, meer in het bijzonder aan de Nieuwe Waterweg.

Introductie is gaarne toegestaan.

Van Woudekade 3,
Voorburg.

De Secretaris,
Dr ir A. W. J. Mayer.

VERBETERING

Candidaat-leden

In *De Ingenieur*, 1953, no. 1, blz. A. 9. *Als Junior Lid*: *staat*: Mej. N. G. Kramer; *lees*: N. G. Kramer.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

▶ 10 Jan. 1953. Senaat der T.H. te Delft, Westerkerk. Aanvang 15.00 uur. 111de Gedenkdag der T.H. Spreker: prof. ir J. W. Bonebakker. (zie blz. A. 12).

▶ 12 Jan. 1953. Math. Centrum te Amsterdam (2de Boerhaavestr. 49). Aanvang 20.00 uur. Prof. dr M. Krasner: *Théorème de Fermat* (zie blz. A. 12)

▶ 13 Jan. 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, geb. v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.30 uur. Onderwerp: *Fabricage en montage van schokbeton* (zie blz. A. 12).

* 14 Jan. 1953. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Schiphol. Aanvang 10.25 uur (vertrek p. autobus van Centr. Station Amsterdam). Aanvang rondleiding te Schiphol 11.10 uur. Ed. A. Driessen: *Voortstuwingsapparaten voor de vliegtuigen der toekomst.* (Zie blz. A. 10).

▶ 15 Jan. 1953. Math. Centrum te Amsterdam (2de Boerhaavestr. 49). Aanvang 20.00 uur. Prof. dr J. R. Kline: *The Jordan curve theorem and its role in topology.* (zie blz. A. 12).

15—16 Jan. 1953. Afd. Weg- en Waterbouwkunde der T.H. te Delft (Oostplantsoen 25). 5e Vacantiecursus in Drinkwatervoorziening. (Zie blz. A. 537).

16 en 17 Jan. 1953. Gezelschap „Leeghwater" te Delft (Geb. v. Scheikunde) en de Rijp (Gemeentehuis). Aanvang resp. 16.00 en 17.00 uur. 17de Lustrum. (Zie blz. A. 6).

▶ 17 Jan. 1953. Kon. Ned. Geol. Mijnbouwk. Genootschap te 's-Gravenhage, Prinsessegr. 23. Aanvang 15.00 uur. Prof. ir H. J. de Wijs: *De zwavelpositie.* Prof. dr ir R. W. van Bemmelen: *Problemen van alpine gebergtevorming.* (zie blz. A. 12).

* 20 Jan. 1953. Afd. voor Electrotechniek te Delft, Kanaalweg 2B. Aanvang 10.30 uur. Prof. dr ir W. Th. Bähler: *De studie voor electrotechnisch ingenieur aan de T.H. te Delft.* Beschouwingen over *werkkring en toekomstmogelijkheden.* Rondleiding door de laboratoria. (Zie blz. A. 10).

* 22 Jan. 1953. Afd. voor Gezondheidstechniek en Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie Regeltechniek te 's-Gravenhage. geb. v. h. K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur. Ir J. F. Valstar: *Automatische Regeling bij Klimaatbeheersing.* (Zie blz. A. 570).

▶ 22 Jan. 1953. Ver. voor Technische Physica te Delft, Mijnbouwplein 11. Namiddag, viering 4de Lustrum. Lezing en feestelijkheden. (zie blz. A. 12).

▶* 27 Jan. 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek en Afd. voor Krijgskundige Techniek te 's-Gravenhage (Den Hout). Aanvang 14.00 uur. Voordracht van Mr. W. Hill, Scientific Adviser, Army council, British War Office, over *Operational Research.* (Voorlopige mededeling).

▶* 29 Jan. 1953. Afd. voor Petroleumtechniek te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Ir N. Th. Koomans: *Petroleumbedrijven en hun behoefte aan terreinen aan diep water, meer in het bijzonder aan de Nieuwe Waterweg* (zie blz. A. 20).

▶ 31 Jan. 1953. Ned. Natuurkundige Vereniging te Arnhem. 10.30 uur: Aanvang orienterende lezingen, bezoek lab. K.E.M.A. Utr. w. 210. 14.30 uur: Aanvang Lorentzherdenking in Musis Sacrum. (zie blz. A. 12).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 2: Ter Herdenking † ir Johannes Marie Josephus Hendriks, door ir D. A. Alberts. — Berichten van allerlei aard: James Watt International Medal 1953. Buitengewone vergadering van de senaat der T.H., 10 Jan. 1953, te Delft. Mathematisch Centrum, Voordrachten van buitenlandse wiskundigen. Betonvereeniging, Vergadering op 13 Jan. 1953 te 's-Gravenhage. Kon. Ned. Geologisch Mijnbouwk. Genootschap, Vergadering op 17 Jan. 1953 te 's-Gravenhage. Vereniging voor Technische Physica, Viering 4de Lustrum, 22 Jan. 1953 te Delft. Ned. Natuurkundige Vereniging, Bezoek aan de K.E.M.A. en Lorentzherdenking, 31 Jan. 1953 te Arnhem. De sociale positie der werkers in de intellectuele beroepen, congres op 14 Maart 1953 te Amsterdam. Uit het buitenland. — Ingezonden: De Hogere Technische School, een ontbrekend schooltype, door ir G. J. Tonkes, met naschrift, door ir drs W. J. van der Maen. — Personalia. — K.I.v.I.: Verkiezing van leden van de Raad van Bestuur. Contributie 1953. Inhoudsopgave van het tijdschrift: *De Ingenieur in Indonesie* (Zuid-Sumatra-Nummer), nr 2 van Nov. 1952. Groep Indonesie, Cand.-leden van het K.I.v.I. Afd. voor Electrotechn., Verslag excursie 20 Juni 1952. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

1270-2

Groothandel & Export van

OUD PAPIER

M. VAN DEN BORN

Opslagplaats: Vissteeg 9 • Telefoon 3478

Correspondentie adres:
Zuiderstraat 76 • Telefoon 1912

DELFT

Papiervernietiging

TE ONTBIEDEN DOOR GEHEEL NEDERLAND

1324

N.V. GEBR. VAN SWAAY

's-GRAVENHAGE DJAKARTA SURABAJA BANDUNG

1027-f

IN DEZE HANDEN

ligt de kracht van Uw bedrijf. Geef ze een goed stuk gereedschap en zij doen er wonderen mee.

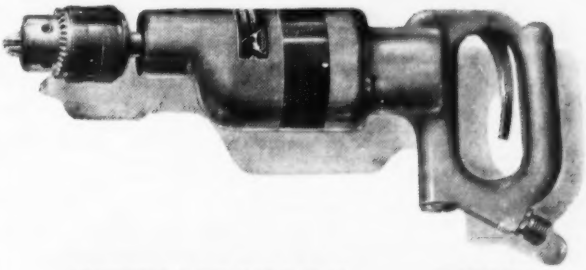
GRASSO
biedt U een
keur van
PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN
• krachtig • snel
• licht in gewicht
Drie factoren die voor U
PRODUCTIE-VERHOGING
betekenen

DE GRASSO LUCHTDRUK BOORMACHINE B 30

is een van die onmisbare gereedschappen in de outillage van een modern bedrijf.

GRASSO HOLLAND

Deze boormachine munt uit door degelijke constructie en grote doortrekkracht. De tandwielen, vervaardigd van chroom-nikkelstaal, zijn gehard waardoor de slijtage uiterst gering is.



GEEN RISICO.....DUS

GRASSO

GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH

1141

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
R. DORAI: The Lower Bhavani Dam, Madras	3	10
380-KV powertransmission system in Sweden	3	20
Gatehead protective canopy for mines	1	1
The Smithfield show and agricultural machinery exhibition		1
High-speed testing of aircraft tyres	3	4
R.E.D. The problem of the dynamic vibration absorber	1	6
F. R. BANKS: The air and the future	2	—
P. G. FORREST: Optical dynamic weighbar for a fatigue-testing machine	2	5
A. HOWELL e.a.: Design and operation of Dunston „B" generating station	3	3
J. TAYLOR e.a.: Size distribution as a quality factor of blastfurnace coke	3	2

THE ENGINEER, Vol. 194 — nr 5056 van 19 *December* 1952

E. H. LIVESAY: Trans-Canadian and British Railway experiences	2	—
D. MCALLISTER: Aluminium as a cable sheathing material	5	4
Eastham oil dock	4	9
Construction of a tubular steel skip bridge	2	2

JOURNAL OF RESEARCH, Vol. 49 — nr 5 van *November* 1952

F. W. RUEGG e.a.: Analytical and experimental studies with idealized gas turbine combustors	20	18
I. A. DENISON e.a.: Corrosion of galvanized steel in soils	7	6
I. A. DENISON e.a.: Corrosion of low-alloy irons and steels in soils	10	5
L. T. SOGN e.a.: Loading of quartz oscillator plates	6	11
B. M. AXILROD e.a.: Effects of moderate biaxial stretch-forming on tensile and crazing properties of acrylic plastic glazing	12	8
F. L. MOHLER e.a.: Mass spectra of fluorocarbons	5	6

THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 13 — nr 12 van *December* 1952

J. MANNIN: The technology of automatic welding in the Soviet Union	3	1
F. LIENEWEG: Test procedures and methods for eliminating the measuring errors of thermometers	3	5
R. I. JAFFEE e.a.: Indium alloys for commercial uses	2	3
L. MALAVARD e.a.: Electrical analogies for heat transfer problems	4	4
H. OPITZ e.a.: Cutting forces and temperatures when milling with carbide cutters	4	10
T. GEIGER: The effect of mechanical and electrolytic polishing on the micro and macro hardness of metals	4	12
C. BERGSØE: Remarks on spray drying	2	—

BULLETIN ASSOCIATION DES INGÉNIEURS ISSUS DE L'ÉCOLE D'APPLICATION, Vol. 30 — nr 4 van 1952

A. MESSE: Applications de la géometrie des nombres complexes à l'étude des phénomenes électriques de régime	16	8
E. THOMAS: Étude d'une source d'ions utilisant une décharge sans électrodes à haute fréquence	16	12

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, Jg 21 — nr 12 van *December* 1952

R. A. Brzesowsky: Beschouwingen over de constructie en prijzen van rubber-asphaltwegen	5	6
F. KANN: Anwendung magnetischer Kraftfelder zur Inkrustationsverhütung bei Eindickung von Sulfitablauge	3	5

TEXTIELWEZEN, Jg 8 — nr 12 van *December* 1952

E. G. CARTER: Lanoline	2	—
D. DE MEULEMEESTER e.a.: La mesure de la perméabilité d'un échantillon de coton et son rapport avec la finesse gravimétrique et la maturité	8	8

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 33 — nr 386 van *December* 1952

J. ANDRONICOS: The port of Piraeus	5	6
M. DESBAZEILLE: Re-construction of Carenage Quay Wall at Dieppe	3	7

DER BAUINGENIEUR, Jg 27 — nr 12 van *December* 1952

O. BERR: Die neue Lippebrücke bei Wesel	8	22
M. J. GERCKE: Die Verallgemeinerung der Eulerschen Knickformel	4	3
G. SCHMIDT: Koppelung der waagrechten Schwingungen von Rahmenfundamenten	4	11

ELECTRONICS, Vol. 25 — nr 12 van *December* 1952

T. D. HOBART: Navy VLF transmitter will radiate 1,000 kW	4	5
A. E. E. CRAWFORD: Ultrasonic Tinning techniques for aluminum	4	5
J. M. CARROLL: Community antennas bring TV to fringe areas	6	11
G. J. LEIGHTON: Radioactive thickness gage controls paper weight	2	2
R. H. BRUNNER: A low-frequence function generator	4	8
K. E. LOOFBOURROW e.a.: Stable oscillator for UHF TV receivers	4	10
A. PERONE: Carrier amplifier has zero drift	3	2

POWER, Vol. 96 — nr 12 van *December* 1952

How gas turbines work	1	2
C. FILTER: Air-Borne oil cuts bear wear in spreader stokers	2	4
F. A. ANNETT: Variable-displacement rotary pump: Versatile performer in modern plant	2	4

THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 99 — nr 72 van *December* 1952

E. E. WARD: An analogue computer for use in the design of servo systems	2	20
F. J. U. RITSON: The design and testing of an electronic sumulator for a hydraulic remote-position-control servo mechanism	16	25
H. VON BERTELE: The design of high-voltage high-power mercury-arc convertors	25	23
D. P. SAYERS: 275-kV developments on the British grid system	25	15

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 7 — nr 24 van 11 *December* 1952

A. COHN: 25 Jahre Maschennetzschalter	4	5
W. HARTEL: Eine elektronische Regeleinrichtung	3	8
H. NÜTZELBERGER: Ein neues Arbeitsmengen- Meszverfahren zur Prüfung und Justierung von Wechsel- und Drehstromzählern	4	7
H. R. EGGERS: Die neuen VDE-Regeln fur elektrische Meszgeräte	4	—

BETON

BETON- UND STAHLBETONBAU, Jg 47 — nr 12 van *December* 1952

	Aantal blz.	fig.
S. MORTADA: Der Stahlbetonbau in Ägypten	5	8
J. KOTTHOFF: Die Berechnung des Durchlaufträgers	3	5
R. ALBRECHT: Verschiebung der Momentennullpunkte bei niedrigen Trägern infolge Flächenauflagerung (Versuchsbericht)	1	6
J. AICHHORN: Die neue Traunfallbrücke bei Gmunden Oberösterreich	4	9
W. SWIDA: Zum Problem der Haftspannungen	2	4

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS, Vol. 1b — nr 2 van 1952

R. W. HAYWOOD: The thermodynamic properties of saturated water	9	9
D. L. LINNING: The adiabatic flow of evaporating fluids in pipes of uniform bore	12	12

REVUE DE L'ALUMINIUM, Vol. 29 — nr 193 van *November* 1952

R. ROLS: Extension des procédés de soudage aux conducteurs en aluminium des jeux de barres à tres forte intensite	7	9

BRENNSTOFF- WÄRME-KRAFT, Jg. 4 — nr 12 van *December* 1952

E. STREMPEL: Erfahrungen mit Fernheizleitungen	4	10
H. GEILENKEUSER: Die Konstruktion von Ferngasleitungen	3	7
E. ULRICH: Untersuchungen an Flanchverbindungen mit Membranschweiszdichtungen	3	10

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

LUCHTTECHNIEK

LEIDEN TEL. 24331 STATIONSWEG 27

AIRCONDITIONINGBUREAU

M. P. DE WILDE

1341

Nieuw!

Wij vervaardigen thans ook

NETTRANSFORMATOREN

met zeer lage nullastverliezen

U heeft dus de keuze uit onze

KLASSE N met normale verliezen

KLASSE L met lage verliezen

KLASSE S met zéér lage verliezen

IEO

TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.

Internationale Electriciteits Onderneming

BREDA

1255

Esso dient de Nederlandse industrie

Machines wier gezamenlijke waarde een kostbare investering betekent, vragen een goed en verantwoord onderhoud.

Esso smeringadviezen in beknopte en uitgebreide vorm

Specialisatie leidde tot een vorm van Esso service aan de Nederlandse industrie. De gegeven raad van experts stelt de bedrijfsleider in staat zijn volle aandacht aan het productie-proces te wijden. Waar het smering betreft, verlaat hij zich op de adviezen der specialisten en profiteert van de laatste mogelijkheden en ontdekkingen.

Esso

SMERINGRAPPORTEN EN -ADVIEZEN GRATIS.

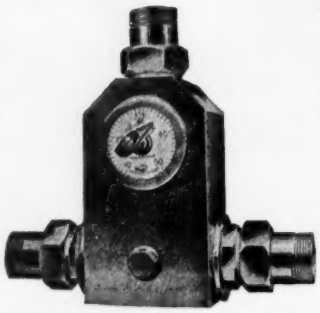
ESSO NEDERLAND N.V. "ESSO-GEBOUW" - DEN HAAG

1287

1168-3

THERMOSTATISCHE MENGBATTERIJ

„Le Cybèle"



- Door draaiing van de wijzer verkrijgt men elke gewenste temperatuur tussen 10 en 50°
- Automatische menging van koud en warm water
- Verbranden onmogelijk
- Besparing van calorieën
- Kranen- en buizenbesparing.

Te leveren in de maten ½" tot 150 mm.

Vraagt vrijblijvend inlichtingen

Alleenvertegenwoordigers:

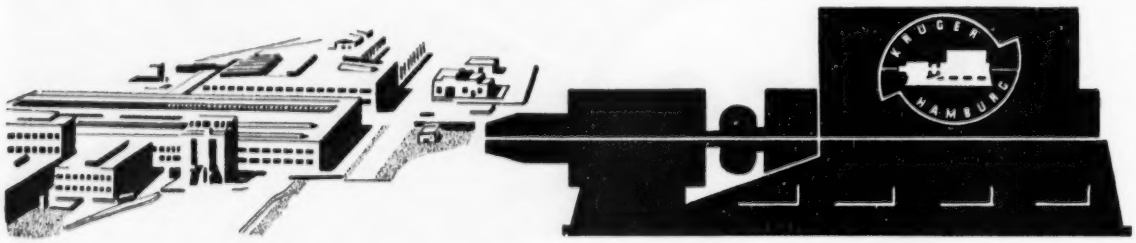
N.V. IJzerhandel Gebr. van Campen

NIJMEGEN — AREND NOORDUYNSTRAAT 3-7
TELEFOON: (K 8800) 20441 — 10 LIJNEN

Filiaal:

EINDHOVEN — ZWEMBADWEG 12 — TEL. (K 4900) 3796

1015



Maak U electrisch sterk!

M.a.w. leg Uzelf een reserve electrische energiebron aan die – in geval van geheel of gedeeltelijk uitvallen van de electriciteits voorziening – U uit de brand helpt.
Krüger aggregaten – in vermogens van 5–1500 pk – zijn daarvoor de ideale oplossing.
Zij zijn er met aandrijving door Dieselmotor, motoren voor generatorgas, voor lichtgas, voor aardgas, enz.

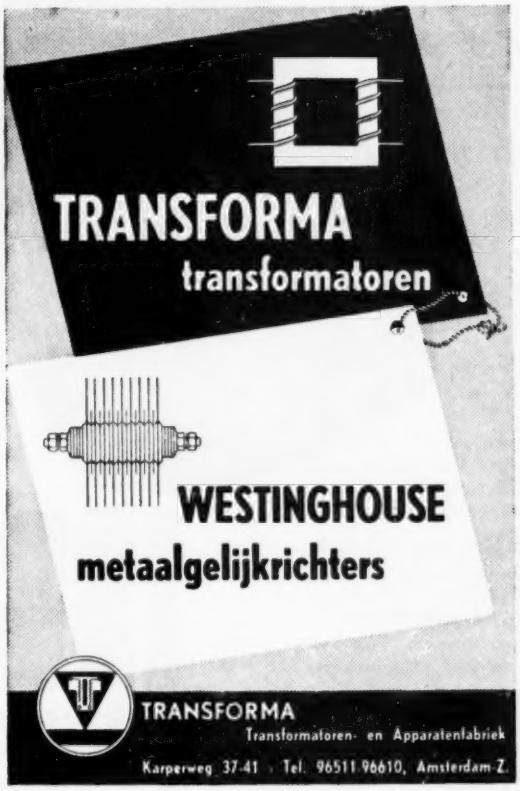
Een volkomen nieuwe ontwikkeling vormen de KRÜGER AGGREGATEN voor tweeërlei brandstof t.w. Dieselolie of gas naar keuze.

Vraag ons uitvoerige inlichtingen.

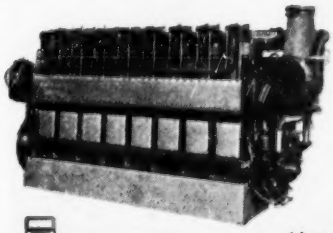
handelscompagnie n.v.

Waalhaven O.Z. 1 - Rotterdam-Z. - Tel. 79500 (10 lijnen)

1294



1131-2



4-tact dieselmotoren van 40-1550 P.K.
Direct omkeerbaar en met keerkoppeling.

Motorenfabriek
De Industrie
D. en Joh. Boot N.V. Alphen a/d Rijn · Holland
Tel. 0.1720-2691

1280-1

Cementeren en Warmte behandeling

Het „CASSEL" zoutbad proces heeft *alle* voordelen voor kleinere bedrijven.....

- ***Eenvoudige en gemakkelijke hanteerbaarheid.***
- ***Hoog rendement van kleine ovens.***
- ***Lage kosten.***
- ***Uniforme resultaten.***
- ***Schone voorwerpen.***

De „CASSEL" heat-treatment Service

— steunend op jarenlange ervaring en onderzoek — biedt U het juiste zout, de juiste oven en kosteloze metallurgische en technische adviezen.

ICI

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V.
Rotterdam

CCH 150

GERUISLOZE TANDWIELEN

van ruwhuid en kunsthars;

MANCHETTEN (dichtingen)

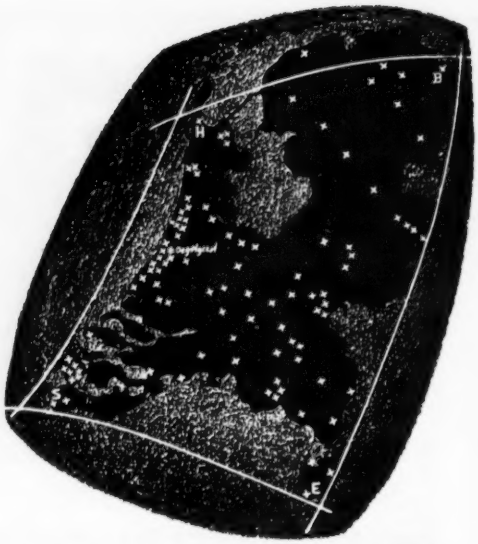
*

Adam DELFT - TEL. 30

Filialen:

ROTTERDAM — MATHENESSERPLEIN 18 a — TEL. 30048
DEVENTER — ASSENSTRAAT 32 — TELEFOON 5280

1166-4



Van Sluis tot den Helder,
van Beerta tot Eijsden
werd door het IBB in ca.
100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**

Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken

Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

831

nederhorst
gouda

- ★ betonwerken
- ★ utiliteitsbouw
- ★ fabrieksbouw
- ★ wegenbouw
- ★ waterbouw
- ★ grondwerken
- ★ speciale heiwerken o.a.
  - a. vooraf klaargemaakte palen
  - b. Vibro in de grond gevormde palen
  - c. Prestcore-pulspalen

Specialisten
op het gebied van funderingsproblemen

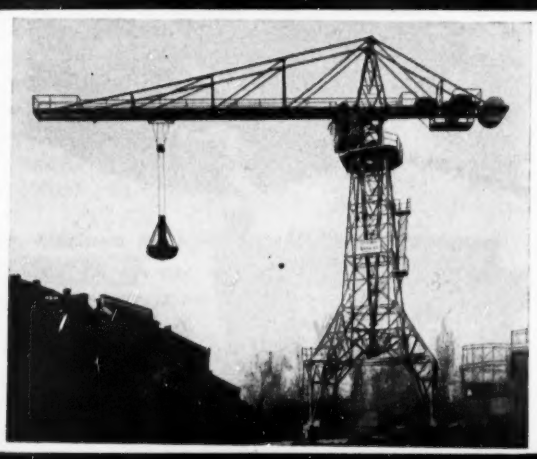
Voor inlichtingen:

N.V. tot Aanneming van Werken
v.h. H. J. NEDERHORST
GOUDA TELEFOON 4841 (4 lijnen)

1235-1

Hensen

Rotterdam - Oostmaaslaan 203-233



Kranen

1128-5

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 1.

Drainage in Iraq

626.86(567)

door ir P. DE GRUYTER
Ingenieur bij het Hoogheemraadschap „Delfland" voor één jaar ter beschikking gesteld van de „Development Board" van Iraq

Summary: *Drainage in Iraq.*

I, II, III. First of all, the country and the people are briefly described, summarizing Iraq as a country with an abundance of fertile land, with the precious Twin Rivers giving plenty of high-quality water, with all kinds of minerals, all awaiting development and with sufficient financial means to undertake this; populated by a quiet, peacelovingmore or less individualistic people with plenty of clever leaders.

IV. In dealing with the organization of the Drainage Section of the Development Board, the necessity is stressed for close co-operation with the Irrigation Department as equivalent partners, each bearing responsibility for certain parts of the designing and supervising work.

V, VI. In the arid countries like Iraq with their long, hot summers, very low humidity and practically no rain ever feeding the subsoilwater, irrigation has for ages been the magic power. Salinity was known as far back as the Babylonian period, but there is no evidence of any action taken against it. Drainage is the only way of preventing local waterlogging and of reclaiming the land by using irrigation water to wash the injurious salts in the drains.

VII. Some judgements of other authors are quoted and commented. Meanwhile, immediate effect will only be obtained if also field-drainage is provided; but no decision as yet has been taken about this.

VIII. The disadvantages of the main North-South drains (the „Willcocks" drains) as difficult control and maintenance and loss of water, do not counterbalance the advantage of natural flow.

IX. The „niren" system, the management of the irrigation works, the duty, intensity of cultivation, capacity factor, etc. are discussed. With regard to the construction, management and maintenance of irrigation and drainage and the use of water, the „niren"system is extremely uneconomical. The calculated duty, amounting to 4 mm per day for shitwi and 6.15 mm for saifi crops, is not too high and it seems hardly possible to economize on this duty. Yet it is recommended to give less waterings and more water each time or in any case one larger watering first. This will call for more systematic rotation.

X. The soils of Iraq belonging, according to *Tiwary & Hawkins*, to the „Solonchacks", contain large reserves of gypsum, are as a rule permeable and have a large watercapacity. The authors based these facts mainly on the *Saklawijah* investigations. In *Dujaila* less permeable soils were found. The soils contain huge amounts of salts, mostly *NaCl* and *CaSO4*. As a result of very high evaporation (up to 16 mm a day from the watersurface) and a high capillarity, the subsoil water travels slowly but over long distances horizontally from the irrigated to the fallow and abandoned land, taking the salts with it. In this way the salts are shifted to and fro. The lower areas get the most and go matruk first. The areas alongside the canals are badly affected by seepage water.

XI. Some data are collected concerning the quality of the water of the rivers *Tigris* and *Euphrates*. According to U.S. standards the water is of excellent quality. Personally I think the *Euphrates* water in September and October is a bit too salty. The river water ought to be analyzed monthly.

XII. The chloride added yearly to the land under cereals by normal irrigation amounts to abt. 46 gram per gross m². Assuming that no subsoil water drains off, but all irrigation water supplied evaporates and transpires and that the salt remains in the top meter of the soil (with an average moisture content of 25 Vol.%), then the 46 grams would give the soil moisture a chloride concentration of 184 mg/l. Taking *Tiwary's* figures for the salt tolerance of crops (they agree quite well to the U.S.A. standards), then the conclusion is justified that 33 years of irrigation (excluding flood and seepage water) gives sufficient salinity to affect the yield and 50 years makes the soil unfit for cropping, even if the soil originally did not contain any salt. This explains the extremely high salt content of most Iraqi soils. Small areas of the most favourably situated saline lands just manage to survive the salinity as they use large amounts of water and as there are „escapes" for the water and the salt (fallow and „matruk" areas). *It is not possible to do away with the niren-system before reclaiming the land.*

XIII. As *NaCl* is soluble in water to an extent of 35% and $CaSO_4$ to an extent of 1%, it is possible to wash the *NaCl* out of the soil without removing any or much gypsum. Results of the washing of plots in the *Saklawijah* area with close open drainage: amount of irrigation water supplied in total: 1250 mm (2.1 l/s. ha = 17.8 mm/d for 70 days). Amount of water drained off: 386 mm (0.64 l/s. ha = 5.5 mm/d; + max. discharge 0.875 l/s. ha). Evaporation abt. 420 mm; so 440 mm served to raise the subsoil water table.

XIV. An experimental Drainage Station is necessary, not only to obtain more scientific and practical knowledge, but also for demonstration purposes, to create a public opinion favourable for drainage.

XVIII. No civilization in the past has proved capable of releasing the delta of the heavy burden of salt. It is to the honour of the present leaders to have decided to make a serious attempt to get nature to give up its secrets and its salts. Iraq now is waiting for the magic virtue of drainage. Here is something worth while to be done! A great work which, if well done, will give spectacular results and satisfaction. I consider it a great favour to have been able to contribute my bit and hope that the share of my countrymen in the drainage and in the development of Iraq may grow and bear fruit.

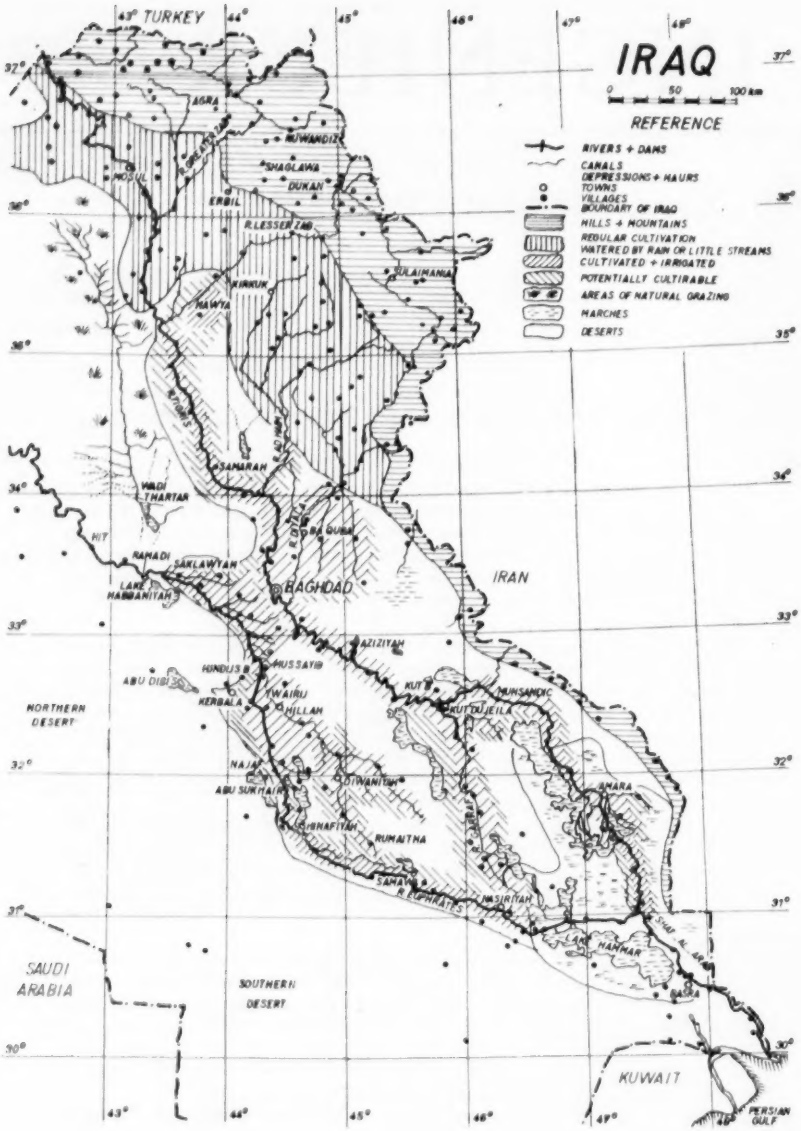


Fig. 1.

I. Iets over land en volk van de Duizend en Een Nacht

De „Twinrivers" *Euphraat* en *Tigris* zijn al eeuwen bezig in de Perzische Golf een delta op te bouwen uit de berggesteenten van *Turkije* en *Iran*. Deze delta is getuige geweest van de eerste stedelijke beschavingen — zo ten naaste bij 6000 j. geleden — en van opkomst en verval van vele hoge beschavingen sindsdien. Namen als *Eridu* en *Ur*, *Babel*, *Ninive*, *Babylon*, *Nebukadnezar*, *Alexander de Grote* en *El Rashid* roepen herinneringen op aan figuren en scheppingen uit de oudste geschiedenis der mensheid.

Deze uitermate vruchtbare delta, die het meest bekend was onder de naam *Mesopotamië*, is in het begin van de 8e eeuw door de Arabieren bevolkt, die de stad *Baghdad* stichtten. Uit de verwording en het verval na de verovering en bezetting door de Turken in de 14e eeuw heeft het land zich slechts in zeer geringe mate kunnen herstellen. In de 1e wereldoorlog werd *Mesopotamië* door de Britten bezet (1917) en deze hebben het land als mandaatgebied bestuurd, totdat in 1935 het onafhankelijk *Koninkrijk Iraq* ontstond onder *Koning Faisal I*.

De machtige rivieren *Euphraat* en *Tigris* hebben gezamenlijk een stroomgebied van ruim één millioen km². Hiervan is echter slechts een oppervlak van 430.000 km² [1]) effectief, d.w.z. het overige deel van het stroomgebied levert geen afvoer of wel geen afvoer, bruikbaar voor *Iraq*.

Iraq beslaat een oppervlakte van 453.000 km², dit is ca 14 × Nederland.

Om een indruk te verkrijgen van de bruikbaarheid van de grond zou men het land in 6 gebieden kunnen verdelen, t.w. 1. hooggebergten (NNO), 2. echte woestijnen (W), 3. moerassen en meren (Z), 4. van regen afhankelijke zone (bezuiden 1), 5. weidegronden (bewesten 4) en 6. bevloeibare gronden. De voor landbouw bruikbare gronden kan men globaal taxeren op: weidegronden — 20.000 km², van regen afhankelijke gronden — 41.000 km² en bevloeibare gronden — 80.000 km². Er valt dus veel af (ca 312.000 km²), maar er blijft toch nog veel over (ca 141.000 km²).

[1]) Gerekend is het stroomgebied van de *Tigris* boven *Baghdad* incl. de *Dijala* en dat van de *Euphraat* boven *Hit* (Rapport Haigh Commission, tabel 31).

In deel 3 (moerassen en meren) wordt nog rijst geteeld, terwijl langs de *Shatt el Arab* het merendeel van de 30 millioen dadelbomen, die Iraq rijk is, zich bevindt.

Daar gegevens omtrent de rivieren vrij volledig in de literatuur te vinden zijn, zij hier volstaan met enkele aantekeningen. De *Euphraat* ontspringt in Turkije, loopt dan door Syrië en komt over de Westgrens Iraq binnen. Van dit punt af neemt de rivier geen zijtakken op en ontvangt ook geen water meer. Een 350 km verder bereikt de *Euphraat* bij Ramadi de delta. Van hier af is de rivier aan beide zijden bedijkt. Tussen dit punt en de Hindiya Barrage (1914) tappen alle bevloeiingskanalen aan de linkeroever af. Zij zijn alle voorzien van inlaatwerken.

De Tigris ontspringt ook in Turkije, doch neemt in Iraq 5 belangrijke zijtakken op, de Khabur, Greater Zab, Lesser Zab, Adhaim en Dijala, die alle ontspringen in Turkije en Iran. Het alluviale delta-gebied wordt bereikt bij Balad, 143 km bovenstrooms van de hoofdstad. Van Balad af is de rivier bedijkt. In enkele zijrivieren bevinden zich dammen, maar de grote irrigatiekanalen (Gharraff en Dujaila) tappen af even bovenstrooms van de machtige Kut Barrage bij het plaatsje Kut. Tussen Balad en Kut wordt alleen door middel van pompen water aan de Tigris ontleend. Benedenstrooms van Hindiya en Kut hebben de rivieren een zeer ongeregeld verloop (zie VI).

Volgens rapport commissie HAIGH (10) is de bruto grootte van het thans bevloeibare gebied (inclusief bevloeiing d.m.v. pompen): 32.000 km² en zal er na de aanleg van de in dat rapport voorgestelde reservoirs een bruto oppervlakte van 64.000 km² bevloeibaar kunnen worden gemaakt.

Het thans bevloeibare gebied wordt geraamd op 27.000 km² *netto*, waarvan in de winter (shitwi) ongeveer de helft (nirin systeem), dus ca 12.500 km² werkelijk gelijktijdig bevloeid en beplant wordt (met tarwe en gerst) en in de zomer (shaifi) ongeveer 8%, dus ca 2.200 km² (o.a. met katoen). Door middel van de in genoemd rapport aanbevolen werken voor betere benutting van het rivierwater (reservoirs) zal het gelijktijdig bevloeide, beplante areaal met ca 2 millioen ha kunnen worden uitgebreid.

Uit deze cijfers blijkt, dat het beplante en bevloeide areaal in de winter slechts 2.9 en in de zomer 0.5% van de totale landoppervlakte uitmaakt en dit moge het feit verklaren, dat men, door *Iraq* rijdend, veelal de indruk krijgt, niets dan woestijnen te zien.

Een enkel woord over het volk. De Irakezen hebben, zoals elk volk, hun goede en minder goede eigenschappen. Ze zijn vrijwel zonder uitzondering uiterst beleefd, attent en vriendelijk; de meesten hulpvaardig en rustig. Op het stuk van hoffelijkheid, gastvrijheid, tactisch en welgemanierd optreden vinden zij wellicht hun weerga niet. Dit alles vormt een wezenlijk bestanddeel van hun innerlijk. Zij hebben ook allen, hoog en laag, rijk en arm, een zekere waardigheid. Dooreengenomen zijn zij meer persoonlijkheid dan de Westerling en imponeren zij door houding, uiterlijk, kleding en optreden. Onder de leidende personen treft men vele bekwame, bereisde, intelligente en krachtige figuren aan, die Engels en Frans spreken als was het hun geboortetaal. Deze leiders zijn zo verstandig om in te zien, dat nationalisatie niet ineens tot rijkdom voert; dat het een langdurig en moeizaam proces is om een arme en achterlijke bevolking tot welvaart te brengen en dat deskundige hulp van buiten hiervoor onontbeerlijk is. Opgemerkt zij, dat van vreemdelingenhaat in dit land niets te merken valt.

Laten wij concluderen, dat *Iraq* een land is met een overvloed van zeer vruchtbare grond, met twee kostbare rivieren, die een — zij het een betrekkelijke — overvloed van goed water aanvoeren, met een bodem vol van mineralen en dat dit alles slechts op ontginning wacht; dat het land thans over grote bronnen van inkomsten beschikt en dat dit waarschijnlijk in de naaste toekomst in toenemende mate het geval zal zijn en dat het land een welswaar individualistisch-aangelegde maar over het algemeen toch vredelievende en rustige bevolking heeft en voldoende knappe leiders.

Van zo'n land kan verwacht worden, dat het een tijdperk van ontwikkeling en bloei tegemoet gaat en de meerderheid van het volk ziet op deze wijze de toekomst. Natuurlijk zijn er ook revolutionnaire elementen — vooral onder de studenten —. Zij zullen zich ongetwijfeld roeren bij de aanstaande verkiezingen.

Toch zijn er ook krachten werkzaam, die de vooruitgang zullen vertragen en we willen hier verderop iets over mededelen in het belang van het huidige en toekomstige volk van *Iraq*, juist omdat dit volk ons zo uitermate vriendelijk en gastvrij heeft ontvangen en zijn belang ons zo ter harte gaat.

II. De Development Board of Iraq

De Regering van *Iraq* heeft nieuwe overeenkomsten afgesloten met de in het land concessie houdende oliemaatschappijen — in de wandeling bekend als de I.P.C. — waardoor grote extra baten in 's lands kas vloeien. Om deze nieuwe bronnen van inkomsten te gebruiken voor de ontwikkeling van het land is bij de Wet no. 23 van 1950 de *Development Board of Iraq* opgericht. In deze raad hebben zitting de Minister-President als voorzitter en de Minister van Financiën, beiden ambtshalve en voorts nog zes, door het Kabinet te benoemen zgn. „executive members", waarvan er één vice-voorzitter is. Drie der executive members moeten deskundigen zijn, o.a. één op het gebied van irrigatie, terwijl één de Secretaris-Generaal van de Board is. De Board kan contracten aangaan, leningen sluiten, enz. Hij zal een financieel-economisch programma samenstellen — en jaarlijks aanvullen — bevattende o.a. de werken, die door de Board ontworpen en uitgevoerd zullen worden, die de ontwikkeling en welvaart van het land ten goede zullen komen. Te dien einde mogen adviseurs en deskundigen worden aangesteld.

De Board zal ook alle van de Ministeries komende initiatieven beoordelen, coördineren en financieel steunen en kan ook de Ministeries machtigen om werken te ontwerpen en/of uit te voeren voor rekening van de Board. Tenslotte is de Board bevoegd om „internal regulations" te treffen om zijn taak te volbrengen.

In 1951 is de raming van de inkomsten van de Board voor de jaren 1951 t/m 1956 bepaald op 168.740.000 Iraqi Dinars (1 I.D. is 1 £).

De Board is langzaam bezig zichzelf te organiseren. Er zijn 3 administratieve afdelingen voor Administratie, Financiën en Contracten en 3 technische voor Irrigatie en Drainage, Wegen, Bruggen en Gebouwen en een derde afdeling, waar allerlei andere technische aangelegenheden worden behandeld. Aan het hoofd van alle secties staan Irakezen en daaronder werken — wat de technische secties betreft — de buitenlandse hoofden van dienst, t.w. die voor Drainage, Wegen en Bruggen en Architectuur met hun buitenlands en Irakees personeel. Het hoofd van de sectie Irrigatie is nog niet benoemd.

De dagelijkse leiding van de Board berust bij de Vice-Voorzitter, de energieke ARSHAD PASHA AL UMERI, een man, die vrijwel alle hoogste posten in den lande heeft bekleed.

Fig. 2. Hindiyah Barrage over de Euphraat, ontworpen door Sir WILLIAM WILLCOCKS, uitgevoerd in 1911—1913.

Fig. 3. De Kut Barrage in de Tigris (1939). Op de voorgrond de schutsluis.

Het kostbaarste bezit van het land, het water, dat in enorme hoeveelheden uit *Turkije* en *Iran* zonder invoerrechten *Iraq* binnenstroomt, wordt thans niet uitgebuit.

In tijden van grote afvoer (December-Januari en Maart-April) vloeien 19.000 m^3/s naar zee en veroorzaken tal van dijkmoeilijkheden en doorbraken, terwijl de zomerdebieten zeer beperkt zijn. Het spreekt dan ook vanzelf, dat „flood-control en irrigation" een uiterst belangrijke plaats innemen in het programma van de Board. In grote lijnen zijn deze plannen gebaseerd op het lijvige rapport van de „*Haigh-Commission*" (of „Irrigation Development Commission"), welke in de jaren 1946 t/m 1948 een uitvoerig onderzoek verrichtte naar de „control of the rivers in Iraq and the utilization of their waters" [10], een goed gedocumenteerd multiple-purpose plan. Verleden jaar werd aan een Amerikaans Ingenieursbureau opdracht gegeven hun visie op de zaak te geven en daarbij o.a. ook een globale classificatie van de gronden samen te stellen. Het rapport is gereed, maar wordt nog gedrukt. Er wordt met ongeduld op gewacht.

III. Taak van de buitenlandse deskundige

De Westerling, die geroepen wordt een taak te verrichten in de zgn. „underdeveloped countries", ondervindt in zijn werk doorgaans moeilijkheden. Er zijn bezwaren van meer of minder ernstige aard, die kunnen voortspruiten uit het klimaat of uit een tekort aan Westers cultureel leven, comfort of medische verzorging.

Maar bedoeld worden hier echter de moeilijkheden, die het gevolg zijn van het feit, dat bestuur en leiding berusten bij een volk met een andere levensbeschouwing en mentaliteit. Dit geldt zowel voor het Midden-Oosten als voor het Verre-Oosten.

Om dit toe te lichten, willen we even een blik werpen op het karakter van de Irakees, hopende hiermede zowel het volk van Iraq als de buitenlandse deskundigen een dienst te bewijzen.

Wij zeiden reeds, dat de Irakees vriendelijk en gastvrij is. Nergens ter wereld wordt een klant zo voorkomend ontvangen als hier en indrukwekkend is bepaald ook de wijze, waarop de buitenlandse „gasten" hier tegemoetgekomen worden. Deze uitmuntende eigenschap, deze vriendenverering, heeft helaas ook haar keerzijde. Het individuele, het persoonlijke, het subjectieve is alles, de *persoonlijke relatie* is dé dominerende factor in het leven. Er is een tekort aan objectiviteit, aan onpersoonlijke gelijkheid voor de wet, aan samenwerking. De conceptie van de gemeenschap is nog rudimentair.

In dit land met zijn uiteenlopende verschillen in ras, godsdienst, rijkdom en levenswijze is de vriend, de persoonlijke relatie, vrijwel de enige houvast. Indien ge een vriend hebt, zal hij u helpen, dit is de wet der Irakezen.

Parallel hiermede heeft zich ontwikkeld het verlangen naar persoonlijke macht en dit is wel een der belangrijkste drijfveren. Veel macht hebben betekent in theorie en practijk ook vele vrienden kunnen helpen. Dit verklaart de afkeer van regelen en beginselen als leidende factoren, want deze verkleinen de persoonlijke bevoegdheden.

De Irakese pers heeft het de laatste tijd veel over de „corruptie", valt de Regering aan, dat zij de corruptie niet bestrijdt. Deze corruptie is niet alleen omkoopbaarheid, misschien zelfs niet in de eerste plaats. Men bedoelt daarmede dat maatschappelijke verschijnsel, dat zich openbaart in veel praten en veel plannen, terwijl de armoede en de onrechtvaardigheid onveranderd blijven. Wij geloven, dat de sterke persoonlijke bindingen de bron zijn van vele euvelen, omdat zij de noodzakelijke ontwikkeling van het gemeenschaps- en verantwoordelijkheidsbesef in de weg staan.

De Westerling ondervindt deze dingen als struikelblokken op de weg, die hij in het belang van het land meent te moeten bewandelen. Hij wordt goed betaald en wil ook iets presteren, maar ervaart telkens weer, dat hij geremd wordt, niet opzettelijk, doch als gevolg van karakter en maatschappelijke visie van diegenen, ónder en mét wie hij moet werken. Dit geldt vooral voor degene, die niet zuiver adviserend werk verricht, maar als hoofd van dienst zichzelf verantwoordelijk acht voor de totstandkoming van werken. Men wil de teugels van het eigen beleid volledig in handen houden en is daarom niet scheutig in het verlenen van bevoegdheden aan de buitenlandse expert. Dit is begrijpelijk, maar hoe kan iemand verantwoordelijkheid dragen zonder bevoegdheden? Wanneer men zijn eigen werkkrachten en hulpmiddelen niet zelf mag vaststellen en uitkiezen en ook niet direct tot het doen van enige uitgaven gerechtigd is, dan is er geen sprake van doelmatig werk en zeker niet in een tempo, zoals wij dat in Europa gewend zijn. De voortgang van de werkzaamheden zien wij zó belangrijk, dat telkens de neiging opkomt om te zeggen: „Laat ons (buitenlanders) maar onze gang gaan — we zullen het wel klaarspelen." Dit is natuurlijk geen juist standpunt. In de eerste plaats moeten de Irakezen later de werken zelf beheren en onderhouden en zij moeten ze eveneens zelf leren ontwerpen. Het is derhalve nodig, dat zij de ontwikkeling van plan en uitvoering op de voet volgen. En voorts moeten onze Irakese chefs en medewerkers toch de bezwaren, die ze ons in de weg leggen, meest onbewust en voortspruitend uit karaktertrekken, leren inzien om ze te kunnen elimineren. Onze taak ligt niet uitsluitend op vaktechnisch terrein. Op zijn

minst genomen behoren wij te trachten om met de ontwikkeling van de grote openbare werken tegelijkertijd bij het volk te laten groeien en rijpen die sociale instelling, die nu eenmaal onmisbaar is voor de totstandkoming en voor het beheer en onderhoud dier werken.

Het is geen gemakkelijke taak zich buiten politieke en beleidskwesties te houden en toch de mensen bewust te doen worden van datgene, waarin zij merkbaar te kort schieten. Geduld is een allereerste vereiste; zelfbeheersing en tact zijn eveneens onmisbaar. Men moet als mens en als technicus het vertrouwen winnen. Men moet hen tegemoet komen om hen dan langzaam over te halen door voorbeeld en overleg. Voorbereid te zijn voorkomt teleurstellingen, die men zo mogelijk moet vermijden en onder geen omstandigheden mag tonen.

IV. Organisatie van de Drainage Section van de Board

De Board heeft allereerst zijn administratieve afdelingen opgericht en daarna de Irakese ingenieurs aangesteld, die als hoofd of deputy-chief van de technische afdelingen zouden staan. Vervolgens werd een aantal buitenlandse krachten benoemd — Engelsen, Nederlanders, een Zwitser en een Belg — waaronder de chief-engineers, behalve die van de belangrijkste sectie Irrigatie, waarvoor men geen geschikte candidaat meende te kunnen vinden.

De secties Irrigatie en Drainage vormen samen de 1st Division. Later is het Amerikaanse lid van de Board, Wesley A. Nelson, belast met de waarneming van de functie van Chief 1st Division en de Irakese ingenieur Anwar Hassani werd Deputy Chief. Deze laatste vervult tevens de (vacante) positie van Chief-engineer Irrigation.

De organisatie van deze beide secties gaat niet bepaald vlot. Dit heeft het werk van de Drainage Section in belangrijke mate gehandicapt. Nieuwe voorstellen van schrijver dezes voor de organisatie van deze sectie zijn thans in behandeling.

Er liggen op dit terrein vele voetangels en klemmen, die voortvloeien uit de oprichting — het bestaan — van de Development Board, uit de mentaliteit van de landsbestuurders en — dienaren, uit het teveel aan buitenlandse deskundigen-adviseurs in de Ministeries, een tekort aan capabele locale krachten, enz.

Er zijn vroeger door de Departementen vele verbeteringsplannen opgemaakt — ook drainageplannen. Het lot dezer plannen werd geheel beheerst door persoonlijke opvattingen. Een nieuw Ministerie, zelfs een nieuwe hoofdambtenaar kon de dood zijn van oude plannen en de geboorte van nieuwe. Ze kwamen dan ook veelal niet of wel slechts gedeeltelijk tot uitvoering. Om nu waarborgen te verkrijgen voor de grootst mogelijke deskundigheid en continuïteit in het beheer, de besteding van de nieuwe inkomsten, voorzover die afgezonderd zijn voor de aanleg van verbeteringswerken, werd de Board opgericht. En de Board stelt buitenlanders aan om te assisteren bij de uitvoering van zijn programma. De departementen, en althans vele ambtenaren, zullen met lede ogen de oprichting van de Board gezien hebben.

Het is wenselijk en ook noodzakelijk om de departementen in te schakelen bij het ontwerpen en uitvoeren van de nieuwe werken. Niet alleen psychologisch wenselijk, maar ook om de organisatie, de kennis en ervaring, de outillage, enz. der departementen te gebruiken voor de opbouw van hun land. Tenslotte ook om de ambtenaren van het departement voor te bereiden op de taak, die hun straks wacht: de bediening, het gebruik en het onderhoud der werken.

Op het gebied van drainage is dit uitermate belangrijk. De ambtenaren van de Irrigatiedienst behoren geheel mee te groeien met de totstandkoming van de drainagewerken en met het grond- en experimenteel onderzoek.

Aan de andere kant mag de Board zijn verantwoordelijkheid en zijn macht, dewelke hem niet zonder reden gegeven is, niet te veel uit handen geven.

Onze voorstellen zijn dan ook gebaseerd op de onderlinge samenwerking van Drainage Section en Irrigatie Directorate als gelijkwaardige partners, waarbij de verantwoordelijkheid voor bepaalde onderdelen van het werk ligt bij de Drainage Section en voor andere delen bij de Irrigatie Dienst, al naar gelang de geschiktheid meer hier of daar ligt. De samenwerking is in detail uitgestippeld. Beide diensten zijn gelijkelijk verantwoordelijk voor de voortgang der werkzaamheden.

Nu is samenwerken overal moeilijk en een dergelijke samenwerking in dit land zeer zeker. Maar het is toch o.i. de enige goede werkwijze. Uiteraard vereist ze zeer veel tact van *alle* ambtenaren. De practijk beantwoordt tot nu toe wel aan onze verwachtingen.

Ook ingenieursbureaux zullen een aandeel verkrijgen in het drainagewerk. Enkele opdrachten voor het ontwerpen van irrigatie- en drainageplannen zijn reeds verleend.

V. Over ontziltingsdrainage

Om de betekenis van drainage in het Midden-Oosten te begrijpen, dient men zich eerst een voorstelling te ma-

Tabel 1. Temperatuur, vochtigheid, neerslag-periode 1888—1918.

	Temperaturen in °F- Baghdad					Relatieve Vochtigheid %	Neerslag in mm (gem.)			
	Gem.	Gem. Max.	Gem. Min.	Hoogste Max.	Laagste Min.		Baghdad	Mosul	Basra	Hillah
Jan.	48.7	59.0	38.3	79.9	20.8	78	33.5	69.8	34.1	24.1
Febr.	54.0	65.2	42.8	84.8	27.7	73	30.1	70.1	32.5	9.1
Maart	61.0	72.7	49.3	98.8	33.5	69	13.3	42.4	9.7	27.7
April	70.3	82.6	58.1	107.7	43.8	60	11.7	49.6	11.6	5.1
Mei	81.1	94.9	68 1	112.6	46.5	50	7.9	15.8	1.7	0.5
Juni	90.1	104.3	75.8	119.2	62.8	37	0.1	0.9	0.0	0.0
Juli	94.5	109.4	79.5	122.8	69.6	37	0.0	0.1	0.0	0.0
Aug.	94.5	110.4	78.5	121.0	68.9	40	0.0	0.0	0.1	0.0
Sept.	87.9	103.4	72.4	117.2	56.0	42	0.0	0.2	0.0	0.0
Oct.	77.7	92.3	63.0	108.0	47.5	51	3.1	10.1	1.4	10.2
Nov.	60.5	75.0	50.6	95.3	29.5	66	24.9	56.2	26.2	11.4
Dec.	54.1	62.8	45.3	81.0	18.6	79	26.3	51.8	24.6	19.8
Jaar	72.5	85.8	59.8	122.8	18.6	57	150.9	366.5	141.9	107.9

ken van de klimaatsverschillen tussen de vochtige en droge landen. Hiervoor raadplege men nevenstaande tabel 1. De lange zomer (Mei t/m September) is heet tot zeer heet (max. temperaturen in de schaduw 123° F) zonder neerslag en de lucht is voortdurend zeer droog (relatieve vochtigheid daalt overdag tot 14% en komt 's nachts niet hoger dan 45 in de warmste tijd). De korte winter (December, Januari en Februari) met aansluitende herfst- en lentemaanden zijn koel-koud, d.w.z. midden op de dag is het vrijwel altijd zonnig en behaaglijk warm, terwijl het kwik 's nachts tot beneden het vriespunt kan dalen; de vochtigheid is in deze tijd wat groter. De maanden November t/m April zijn dan ook geschikt voor de groei van graangewassen (tarwe en gerst), mits er voldoende bevloeiingswater wordt toegevoerd. De overheersende factoren in het jaarbeeld zijn *droogte* en *hitte*. Alleen waar er water op het land gebracht wordt, kunnen gewassen groeien. Dit geldt natuurlijk voor het overgrote deel van Iraq bezuiden Kirkuk. Eeuwenlang is de toverkracht van de irrigatie aan de bewoners dezer streken bekend geweest. . . . maar wie dacht er ooit aan drainage? In een land, waar de boeren altijd méér bevloeiingswater wensen dan hun beschikbaar kan worden gesteld en waar in vele streken naar alle waarschijnlijkheid nagenoeg geen hemelwater ooit de grondwaterstand bereikt! Van een enkele bui zal wel een geringe hoeveelheid water over de oppervlakte naar lagere gebieden afvloeien, doch dit is de moeite niet waard.

Drainage in Iraq is méér dan kunstmatig, het is gekunsteld! Wellicht alleen in Iran, Egypte en in de „arid regions" van de V.S. vindt men vergelijkbare toestanden en ISRAELSEN schrijft dan ook: „Some students find it difficult to think of drainage being essential in arid regions where irrigation is required for crop-production".

Drainage in Iraq is dus vrijwel uitsluitend *ontziltingsdrainage* (vandaar dat men liever niet over ontwatering spreke). De drains zullen worden bekaad om vooral te voorkomen, dat er enig opperwater direct in terecht komt.

Er is een teveel aan schadelijke zouten (vooral *NaCl*) in de bodem. De uitwerking van de ontziltingsdrainage berust op het uitwassen van de grond door een verticaal benedenwaarts gerichte waterbeweging te doen ontstaan, die het surplus aan schadelijke zouten oplost en meevoert. Om dit te bewerkstelligen moet men drains aanleggen om het (brakke) water op te vangen en af te voeren en — in een land als Iraq — de waterbeweging kunstmatig in het leven roepen door de toevoer van grote hoeveelheden irrigatiewater.

De verzilting in het Midden-Oosten kwam reeds in de grijze oudheid voor. In de oude *Babylonische Legende* van *Atrahasis* (1800 v. C.) komen strophen voor over „the turning white of the fields". Onverklaarbaar is het dan ook, dat deze wetenschap niet tot tegenmaatregelen voerde, maar hiervoor zijn generlei aanwijzingen te vinden. Was de oplossing te moeilijk voor de „hoge beschavingen" uit het verre verleden? In *Egypte* en in de *V.S.* had men die ervaring niet en maakte dezelfde fouten. De Amerikanen herstelden zich zeer snel. Aan hen komt, voorzover ons bekend, de eer toe de verziltingsproblemen, zoals zij zich in droge streken voordoen, voor het eerst langs wetenschappelijk-experimentele weg te hebben onderzocht. Vermelding dient gemaakt te worden van het „*Regional Salinity Laboratory*" van de *U.S. Department of Agriculture* en van de daarvan afkomstige publicatie: „*Diagnosis & Improvement of Saline & Alkaline Soils*" (1947).

Van het gebied van de Salt River Valley Irrigation District van Arizona, waar na de aanleg van de Roosevelt Dam in 1909 250.000 acres werden bevloeid, moesten in 1919 80.000 acres wegens slechte afwatering en verzilting verlaten worden. Van het 900.000 acres grote gebied van de Imperial Valley Irrigation System (Los Angeles, Calif.) was na 18 jaren ¼ reeds door te hoge grondwaterstand en zoutaccumulatie aangetast. Na volledige drainering zijn de gronden wederom bruikbaar geworden.

In Egypte begon de vruchtbare en zeer intensief bebouwde Nijldelta reeds in het midden van de vorige eeuw, niet zo lang na de totstandkoming van de geregelde bevloeiing [2]), sporen te vertonen van hoog grondwater en verzilting [12]. Thans is bijna al het bevloeide gebied door en op kosten van de Regering voorzien van hoofd- en secundaire drains en men raamt de gemiddelde opbrengstvermeerdering op 25%. De secundaire drains en zijtakken liggen op onderlinge afstanden van ca 1 mile. Van de landeigenaren wordt verwacht, dat zij de detaildrainage op eigen kosten aanleggen. In 1949 was dit slechts over ca 30% van het oppervlak geschied.

VI. Over de topografie van de delta en de bevloeiing in het verleden

De *Tigris* en de *Euphraat* voeren 's winters en vooral bij grote afvoeren veel slib aan. Het Tigris-water bevat dan 25 g/l slib en de *Tigris*, waarvan het max. debiet tot ca 14000 m³/s kan oplopen, voert onder die omstandigheden 35.000 kg slib per sec af of 3.000.000 t/d. Het Tigris-slib van 1 à 2 jaren is voldoende om de Wieringermeer tot de nok te vullen! Terecht merkt CALDER op, dat de *Tigris* zo zwaar is van modder, dat haar water niet rimpelt maar plooit [20].

De rivieren hebben door hun overstromingen hun oeverlanden opgehoogd en de kanalen der wilde bevloeiingen hebben hun met slib bezwangerd water ook over het land gebracht. De topografie van de delta wordt dan ook beheerst door de rivierdalen met hun betrekkelijk hoge oeverlanden en de lage kom er tussen in. In N-Z richting heeft men in het klein hetzelfde beeld: ruggen van de bestaande of verlaten kanalen en daar tussenin depressies. Deze depressies worden „haur" genoemd. Hierin verzamelde zich het overstromingswater der rivieren. In de loop van de zomer daalt de waterstand in de „haur" tengevolge van verdamping en terugvloeien naar de rivier. De verbetering in de bedijking van de rivieren heeft vele dezer moerassen in droge kommen veranderd.

Toch werden (en worden nog) enkele der „haurs" kunstmatig gevoed met het doel om rijst te verbouwen en tevens land aan te winnen.

Een groot aantal, op korte onderlinge afstand gelegen, W-O lopende kanalen zonder inlaatwerk uit de rivier aftakkende, brachten in de periode van hoog water grote hoeveelheden rivierwater met slib in de haurs. Op de flauwe hellingen werd rijst geteeld. De rijstplanten bevorderden de slibafzetting. Zo heeft men gaandeweg de depressies in omvang en diepte verkleind en zijn rijstareaal vergroot. Deze rijstbouw heeft jaren en jaren plaats gehad en werd voortgezet, totdat de afstand tussen rivier en grens van de kom in verband met het beschikbare verval de slibaanvoer onmogelijk maakte of totdat het Irrigatie Department er een eind aan maakte.

Men vangt deze rijstbouw aan kort voordat de rivieren hun hoogste stand hebben bereikt. Het aangevoerde water, voorzover het niet verdampt, kon zodoende terugvloeien

[2]) In tegenstelling tot de bassinbevloeiing, waar men geen last heeft van zout.

naar de rivier, welker waterstand steeds verder daalde. Op zijn weg schuurde dit water natuurlijke drains uit, hetgeen gepaard ging met de vorming van watervallen, plaatselijk bekend als „nagara".

Thans treft men de rijstbouw nog aan in het Euphratesgebied benedenstrooms van Kifl en in het Tigrisgebied boven- en benedenstrooms van Amara (ca 75.000 ha).

Rijdt men door de woestijngebieden van de delta, dan ziet men overal aan de horizon heuvelrugjes, opvallend lichter van kleur dan de grauw-gele grond, waar men op rijdt en helder afstekend tegen de blauwe hemel. Dit zijn overblijfselen van de kaden van verlaten irrigatieleidingen met daar bovenop het in de loop der jaren gedeponeerde slib, dat jaarlijks uit de leidingen werd verwijderd om aanslibbing te voorkomen. (In Egypte wordt het slib door de bevolking weggehaald voor bemesting; in Iraq doet men dit niet en heeft het blijkbaar nooit gedaan). Deze hoge wallen vormen het zichtbare kenteken van de irrigatiekanalen, met name van de oude en verlaten kanalen. Zodra de wallen te hoog werden, werd er een nieuw kanaal aangelegd naast de bestaande, om in plaats van deze dienst te doen. Soms ziet men er 4 naast elkaar.

Zowel de „ruïnes" der oude kanalen als de topografie van het terrein tonen aan, dat *vrijwel elk plekje van de delta eens bevloeid is geweest.* Er wordt wel gezegd en geschreven, dat Mesopotamië bevolkt is geweest met 40 millioen zielen. Het is niet onmogelijk, dat dit eens, in de begintijd der bevloeiingen, het geval is geweest, maar dan gedurende een tijdperk van b.v. 100 jaren. In elk geval mag die hypothese niet steunen op de overblijfselen van irrigatiesteisels, die men thans nog overal aantreft. Want deze zijn niet van de oertijd, maar van veel jongere datum en zij hebben waarschijnlijk nooit gelijktijdig dienst gedaan. Als één gebied te zout werd, werd een bevloeiing aangelegd in een streek, die niet of minder was aangetast. Er was toch (en is nóg) land genoeg.

Indien alle verlaten kanalen hun leeftijd zouden kunnen opgeven, dan zou men daaruit waardevolle conclusies kunnen trekken.

Indien Mesopotamië inderdaad ééns — in de oertijd — 40 millioen mensen gevoed zou hebben, dan zou daarvoor zeker vrijwel de gehele delta tegelijkertijd bevloeid moeten zijn geweest, hetgeen alléén mogelijk ware geweest, indien de grond *niet verzilt* was. Mogelijk heeft men in de oertijd alleen „bassin"-bevloeiing gehad (zoals nog veel in het Nijldal en in het Zuiden van Iraq), die géén verzilting geeft.

Toch achten wij het welhaast zeker, dat ook in het verleden, net als thans, niet *alle* gronden in eenzelfde tijd bevloeid zijn geweest, maar dat het bebouwde gebied van plaats veranderde. Men moet ook wel aannemen, dat wegens verzilting verlaten gebieden in een later tijdperk weer in gebruik werden genomen. Misschien is er wel énige ondergrondse afvoer naar lagere rivierstrekkingen; meer waarschijnlijk achten wij de verklaring, dat niet de (geringe) neerslag, maar wel het overstromingswater voor een klein deel door de grond werd afgevoerd en dat zodoende in de loop der jaren de zouten verdwenen of naar een grotere diepte verhuisden. Lagere verzilte gebieden zijn wellicht met rivierslib of stuifzand opgehoogd en men kon de nieuw-gevormde verse gronden weer bevloeien en bebouwen. Onderzoek naar de in de bodem op verschillende diepten aanwezige zouten zal ons veel kunnen leren.

Binnen afzienbare tijd zal men in Iraq geen overstromingen meer hebben en minder verstuivingen. Er zal niet veel kans meer zijn, dat verzilte gronden alleen door de tijd weer zoet worden. Alleen een kunstmatige ontzilting zal de landbouw in Iraq nog staande kunnen houden! [3])

Fig. 4. Negaravorming in de Shinafiyah drain.

VII. Meningen over verzilting en drainage

Misschien de grootste val beleefde Mesopotamië in de 13de en 14de eeuw. Door de herhaalde invallen der Mongolen en hun onbegrensd vandalisme werd vrijwel alles, wat er aan dijken, kanalen en kunstwerken in de Arabische tijd was opgebouwd, vernield. Het volk ging een tijd van „ellende, armoede, bloedvergieten, wanorde en onzekerheid" tegemoet en het land heeft zich in de lange tijd der Turkse bezetting hiervan niet kunnen oprichten.

Toen in 1908 Sir William Willcocks door de Turkse Regering werd uitgenodigd om een onderzoek in te stellen naar de mogelijkheden van ontwikkeling van de landbouw, trof hij niet veel anders aan dan de overblijfselen van vergane glorie en moest van de grond af aan beginnen met het verzamelen van gegevens. Willcocks is wel de grondlegger geweest van de moderne bevloeiingen en zijn rapport (1917) heeft als basis gediend voor de ontwikkeling, totdat het door de „*Irrigation Development Commission*" (1946—1948) herzien werd.

Willcocks was van oordeel, dat de physische samenstelling en structuur van de grond van Mesopotamië bij voldoende wateraanvoer het gemakkelijk verwijderen van het zout toe zou laten. De gronden van Egypte zijn veel zwaarder en toch met succes uitgewassen en zodoende ontzilt. Willcocks stelde voor het graven van enkele min of meer parallel met de rivieren lopende drains voor de afvoer van het drainagewater en de natuurlijke lozing op de benedenloop der rivieren.

Kort na de bezetting van het land door de Britten wordt het Irrigatie Departement opgericht (1918). In het archief troffen wij niet veel aan over drainage, alhoewel bekend is, dat Sellier (Director of Irrigation 1929—1924) een krachtig voorstander was van drainage. Diens collega Bury was dit niet. Hij was van oordeel, dat in de meeste gebieden de grondwaterstand voldoende laag was of laag gehouden kon worden door vermindering van de watertoevoer en dat in die gebieden het zout door het normale proces van bevloeiing en bebouwing verdwijnen zou; dat er voor het drainagewater geen afvoermogelijkheden waren, behalve door aanleg van de „Willcocks"-drains of door pompen in de rivier en dat de lage opbrengsten van het land de daarvoor benodigde hoge kosten niet rechtvaardigden (Rapport 26-3-'27).

[3]) Wij onderschrijven volkomen de woorden van Eaton [22]: „Until proved otherwise, it is logical to believe that *Iraq* provides a striking example of the decline of a great civilization — all because of a little salt in the water and the want of a few ditches".

Fig. 5. Draglines van de Irrigatie Dienst helpen de natuur in de vorming van de drains.

Er zijn in 1932 proeven genomen met ondiepe open drains in het Saklawijah Gebied. Deze drains brachten tijdelijke verbetering, maar door verwaarloosd onderhoud werd het proefgebied al heel spoedig weer voor bebouwing onbruikbaar. In 1945 is men met nieuwe proefnemingen begonnen en dit onderzoek werd in 1946 in handen gegeven van de „Irrigation Development Commission". Deze waardevolle experimenten worden verderop behandeld.

Even vóór de instelling van genoemde commissie had het Irrigatie Departement een ontwerp in hoofdlijnen gemaakt voor de drainage van de *Saklawijah* en *Abu Ghuraib* bevloeiingsgebieden. De Regering wenste evenwel eerst een drainageplan voor een klein gebied bij wijze van proef. Om deze reden heeft de Commissie twee pilotschemes voorbereid, nl. voor de *Upper Kifl* en *Twairy* gebieden. Van deze gebieden, resp. groot 1550 en 1570 ha, was toen 71% resp. 85% van het land voor alle cultuur onbruikbaar („matruk").

De Commissie nam op grond van enkele observaties en verkregen gegevens aan, dat 60% van al het bevloeide gebied behoefte heeft aan drainage [4]).

De missie van de „*International Bank for Reconstruction & Development*" wijdt in haar rapport (1951) ook de nodige aandacht aan drainage in Iraq. Volgens door de missie verkregen gegevens is gedurende de laatste decaden 20-30% van het bevloeide land[1]), verlaten wegens verzilting.

De Commissie dringt zeer sterk aan op de aanleg van drainagewerken. Zij raadt aan, om aan drainage voorrang te verlenen boven nieuwe bevloeiingen, indien beperking der middelen de gelijktijdige uitvoering van beide verhinderen zou. Zij geeft in overweging om de begroting voor drainage over de eerste 5 jaren (1951 t/m 1955) te verhogen tot *f* 70.000.000,—; (de begroting is vastgesteld op *f* 41.000.000,— over 1951 t/m 1956). De commissie schrijft o.a.: „The drainage of existing irrigated lands would make the most important single contribution to increasing the productivity of agriculture. Moreover, it will also have the most immediate effect since it can be carried out by the government while the success of virtually all other measures to raise productivity depends on the necessarily slow process of persuading farmers to abandon age-old methods of cultivation."

Met de inhoud van de eerste zin zijn wij het volkomen eens, maar de Board wenst zijn krachten geconcentreerd te zien op de nieuwe gebieden, die van bevloeiing (en dan tegelijkertijd van drainage) zullen worden voorzien met het water, dat beschikbaar komt voor de aanleg van reservoirs. De redenen zijn van politieke aard; wij verwijzen naar onze mededelingen over de Land Settlements.

De tweede zin is alleen juist voorzover door het Rijk behalve de hoofd- en secundaire drains ook de detaildrainage wordt aangelegd en bekostigd. Hieromtrent is nog geen beslissing genomen.

De Board heeft zich voor het opstellen van zijn General Programme laten voorlichten en is daarbij uitgegaan van een raming van kosten van ID 2/- per meshara, d.i. *f* 80,— per ha (1 I.D. is 1 £ en 1 meshara is $^1/_4$ ha). Dat men met het graven van hoofd- en secundaire drains in tal van gevallen niet klaar zal zijn en dat een effectieve drainage wel *f* 120,— à *f* 400,— per ha kan kosten, wordt nog niet beseft.

De gedachte, door middel van drainage de verzilting op te heffen, heeft in Iraq wel ingang gevonden, maar een klaar beeld van de zorgen en moeite, die hieraan verbonden zullen zijn, leeft er nog niet.

Een zekere weerstand tegen het moeten besteden van zoveel moeite aan en het moeten investeren van zoveel geld in land, dat men na de aanleg van de bevloeiingswerken als „af" beschouwde, is begrijpelijk.

Drainagewerken zijn „saai"; zij weerspiegelen niet de arbeid en zorg en het kapitaal eraan besteed. Zij zijn niet spectaculair, zoals grote reservoirdammen en nieuwe irrigatiewerken.

En toch, welk een buitengewone eer zal er aan de huidige leiders van Iraq ten deel vallen, dat zij voor het eerst in de lange geschiedenis van de beroemde delta een waarlijk ernstige poging doen, om de geheimen van de natuur te doorgronden en de eeuwenoude plaag der verzilting te overmeesteren! Zó zal men het moeten zien.

VIII. Over de afvoer van het drainagewater

De vraag, waar men het drainagewater kwijt moet, heeft alle belangstellenden steeds bezig gehouden. Tot voor kort werd het denkbeeld om het drainagewater naar de rivier te pompen niet serieus overwogen, eenvoudig, omdat het geld niet beschikbaar was; voor de drains niet, laat staan voor de gemalen. De grote N-Z drains (denkbeeld van Willcocks) zouden de enige mogelijkheid opleveren om het drainwater langs natuurlijke weg op de *Hammer Lake* af te voeren. Aan deze drains werd (en wordt nog) dan ook gewerkt. Dit geschiedt door de Irrigatie Dienst in eigen beheer met enige der draglines, waarover die dienst voor onderhoudswerkzaamheden beschikt (fig. 5). Het tracé dezer drains is in grote lijnen bepaald: capaciteitsberekeningen zijn nog niet gemaakt. Dit is ook niet goed mogelijk, want vooreerst is het nog niet bekend, hoe groot de afvoer der drains per ha zal zijn en evenmin is bekend, welke oppervlakken er in de naaste toekomst precies bevloeibaar zullen worden na de aanleg der reservoirs, enz.

Persoonlijk zijn wij niet bepaald voorstanders van deze „reuze" drains. De drain, die de afvoer van de N- en Z.O.-bevloeiingsgebieden van de *Euphrates* zou moeten verzorgen, zou globaal 400 km lang moeten worden vanaf het *Saklawija*-gebied tot aan de benedenloop van de *Euphrates* in de buurt van de Hammar-Lake. Hij zou een stroomgebied van ca 9,5 millioen meshara (in de toekomst) kunnen verkrijgen. Rekent men op een afvoer van max. 0,84 mm/d — hetgeen waarlijk zelfs voor dit land niet veel is — dan wordt het max. debiet rond 230 m³/s. Voor de aanleg van deze drain zou ca 100 millioen m³ grond verzet moeten worden. Het voordeel: de natuurlijke lozing, weegt niet op tegen de nadelen: de zorg en de kapitalen, nodig om dergelijke „rivieren" in toom te houden en om de voortdurende

[4]) Hiermee wordt alleen bedoeld het „flow-irrigated" gebied. De hoge oeverlanden, bevloeid door middel van pompen, hebben nergens last van verzilting; (natuurlijke drainage naar de rivier).

strijd te voeren tegen inwaaiend zand, rietgroei en misbruik van zulke slecht controleerbare leidingen.

Graaft men de drains direct al op de capaciteit, die zij mogelijk in de toekomst zullen verkrijgen, dan worden zij jaren, misschien decennia lang, maar zeer ten dele benut. Legt men ze aan met een capaciteit, voldoende om b.v. de komende 10 jaren dienst te doen, dan wordt de zaak er niet beter op.

De (eventuele) uitbreiding van de benedenstroomse irrigatiegebieden komt het laatst en die van de bovenstroomse wordt het eerst aangepakt. Om het drainagewater van laatstgenoemde gebieden af te voeren, zou men dus een drain gaan aanleggen, die enige honderden kilometers langer is dan nodig, alleen om bemaling uit te sparen.

Hier komt nog bij, dat het afvoerwater bij lozing nabij de *Hammar Lake* voorgoed verloren is voor bevloeiing. Indien men de bovenstroomse gebieden in b.v. 4 of 5 groepen bijeenbrengt en deze groepen elk een afzonderlijke afvoer geeft (mét bemaling) op de rivier, dan zal van al deze gebieden het drainwater op de rivier bovenstrooms van de *Kut Barrage* terechtkomen en dus nog voor de bevloeiing dienst doen. Het drainwater zal wel een vrij hoog chloorgehalte hebben, doch de lozing ervan op de rivier zal o.i. het water hiervan niet voor bevloeiing ongeschikt maken, gezien de betrekkelijk geringe hoeveelheid en het feit, dat de max. hoeveelheid valt in een tijd van zeer grote rivierafvoeren, wanneer het chloorgehalte van het rivierwater uiterst gering is (Tigris 14 mg/l, Euphrates 53 mg/l). Op de lange duur, wanneer al het teveel aan zout uit het land zal zijn uitgewassen, zal de kwaliteit van het drainwater naar alle waarschijnlijkheid volkomen onschadelijk zijn en daarom is het zonde om dit water dan niet te benutten.

IX. Over landbouw en irrigatie

Om ons verder betoog te kunnen volgen, moet men iets van de landbouw en de irrigatie weten. De landbouw, ook in de bevloeide gebieden, wordt op zeer extensieve wijze bedreven. Het systeem, dat algemeen gangbaar is, behalve in de rijstarealen, waar men een halve of één rijstoogst jaarlijks maakt, is het zgn. „niren"systeem. In de maanden November t/m April wordt de helft van het land met tarwe of gerst bebouwd; in diezelfde maanden van het volgende jaar de andere helft („shitwi" seizoen). Ongeveer $^1/_{20}$% van de oppervlakte is als tuinen (groente) in gebruik en is min of meer doorlopend bebouwd. In de zomermaanden („saifi" seizoen) wordt er water verstrekt aan ca $^1/_{20}$% van het areaal voor katoen of andere tweede gewassen. Er is dus geen sprake van een behoorlijke wisselbouw; hiervoor komt het braak laten liggen in de plaats. Het gebruik van groenbemesters of andere bemesting is onbekend. (De gewone mest doet dienst als brandstof). De opbrengsten zijn dan ook naar onze begrippen laag.

De exploitatie der irrigatiewerken heeft in *Iraq* plaats op een wijze, die geheel is gebaseerd op een eenvoudig uitvoerbaar *beheer*. De grootste behoefte aan water valt in Maart/April, wanneer de wintergewassen nog water behoeven en de met zomergewassen te beplanten gronden ook al water moeten hebben.

In deze periode zijn de rivierafvoeren zeer groot. Onder intensiteit van bebouwing verstaat men de verhouding in % van het bebouwde en het bebouwbare areaal op een gegeven ogenblik. De max. intensiteit (in de bovengenoemde periode) is: 50% wintergranen, 5% tuinen en 5% katoen, totaal 60%. Voor de normale waterverstrekking uit hoofd- of secundaire leidingen gaat men uit van de hoeveelheden in tabel 2. De capaciteit der kanalen wordt in eerste instantie berekend als volgt:

Tabel 2. Waterverstrekking aan gewassen uit hoofd- en sec. leidingen.

Engelse terminologie				Ned. term.	
m^3/s	oppervlakte (netto)			l/s. ha	mm/d
0.8	6000	meshara	wintergranen	0.572	5
0.08	600	„	tuinen	0.572	5
0.12	600	„	katoen	0.8	7
1.00	7200	„	tegelijkertijd bebouwd	0.56	4.8

$$1\ m^3/s \text{ voor } \frac{7200 \text{ mesharas bevloeibare opp. } 100.}{\text{intensiteit in Maart-April}}$$

Voor een intensiteit van 60% (normaal max. in *Iraq*) wordt de „duty" derhalve 1 m^3/s voor 10/6 × 7200 is 12.000 mesharas bevloeibare grond. De „*Haigh-Commission*" ging uit van een duty van 9000 mes. netto bevloeid, 18000 mes. bevloeibare grond en 21200 mes. bruto grond. Om de capaciteit der kanalen vast te stellen, voert men nog in: 1°. de „capacity factor" = verhouding tussen werkelijke toevoer en capaciteit, die men altijd groter kiest dan de max. berekende watertoevoer, doorgaans 10% en 2°. de geraamde waterverliezen in de hoofd- en secundaire leidingen. De kanalen worden altijd geëxploiteerd op volle capaciteit of leeg. De capacity factor geeft de tijd in % aan, gedurende welke de kanalen gevoed worden. Normaal is die factor voor November 80, December 70, Januari 55, Februari 50, Maart 90, April 75 (gemiddeld 70 in Shitwi seizoen) en voor Mei 35, Juni 45, Juli 45, Augustus 45, September 30 (gemiddeld 40 in Saifi seizoen). In October is de vraag naar water uiterst gering; de „factor" is dan ca 20 en de 25 dagen, waarin de leidingen leeg zijn, worden benut om in den droge het bezonken slib uit de tertiaire leidingen te verwijderen (handarbeid). Aangezien er geen spuisluizen aan de dammen zijn en geen hoge drempel aan de inlaatwerken is, is het slibbezwaar in alle leidingen zeer groot. Tenslotte heeft men niet een sterk doorgevoerd systeem van hoofd-, secundaire- en tertiaire leidingen.

De gemiddelde netto waterverstrekking aan de gewassen wordt aangenomen als te zijn: 80 mm elke 13 dagen voor katoen en elke 20 dagen voor wintergranen, hetgeen gelijk staat met 6.15 resp. 4 mm/d (28).

In diverse rapporten (8, 10 en 11) wordt melding gemaakt van het zéér hoge waterverbruik in Iraq; er wordt zelfs over verkwisting gesproken. Laten wij vooropstellen, dat de genoemde verbruikscijfers geenszins hoog te noemen zijn. Rekenende op een neerslag van 90 mm/seizoen of gemiddeld 0.6 mm per dag, waarvan een groot percentage nauwelijks het maaiveld bereikt, dan zou de tarwe en gerst het moeten doen van nog geen 5 mm/d. Vergelijken we het gemiddelde winterklimaat in *Iraq* met de maanden Maart-Mei in Nederland, met dit verschil, dat de zon in *Iraq* vrijwel dagelijks 10 à 11 uur schijnt, dan kan men een verbruik van 4.6 mm/d waarlijk niet te hoog noemen. En volgens Russel [15] wordt in *Egypte* aan katoen 2050 mm per groeitijd verstrekt, hetgeen hoog is in vergelijking met de 240 × 6.15 = 1476 mm, die men in *Iraq* verstrekt.

Zeker geeft het gangbare „niren"systeem aanleiding tot relatief grote verliezen: de leidingen zijn alle onnodig lang en de kaden niet al te best, waardoor de verdamping en de kwel aanzienlijker zijn dan nodig; de zeer verspreide ligging der kleine complexen zomergewassen druist in tegen alle gevoel voor watereconomie. Bovendien geeft het 18 maanden lang braak laten liggen van de grond, vlak naast de bevloeide grond van dezelfde eigenaar (niren-systeem) aanleiding tot grote waterverliezen.

Het is dus ook uit het oogpunt van watereconomie van het

allergrootste belang, dat Iraq zo spoedig mogelijk het nirensysteem verwisselt voor een behoorlijke wisselbouw met groenbemesting, kunst- en beestenmest (zie ook XII).

Men komt in de *practijk* ook wel degelijk overmatig watergebruik tegen, nl. als het water als hulpmiddel gebezigd wordt in de wanhopige strijd tegen het zout. Hierop komen wij nog terug (X).

X. Iets over grond en zout

Voorzover bekend, werd het eerste wetenschappelijke bodem-onderzoek ingesteld in 1930 door *Tiwary*, chemicus van het Landbouwkundig Proefstation te *Rustam* [5]. Het betrof het 60.000 ha grote gebied van *Abu Ghuraib* — waarin het proefstation is gelegen — waar nieuwe bevloeiingswerken de sinds jaren buiten gebruik geweest zijnde oude werken zouden vervangen. Het hele gebied werd bemonsterd en de (verzamel-) monsters werden o.a. onderzocht op zand- en kleigehalte en op de totale hoeveelheid oplosbare zouten. Voor dit gebied wilde men aanvankelijk ook een drainage aanleggen, doch zag daarvan af, wellicht omdat proeven, in 1928/'29 genomen, *niet* slaagden. Op dezelfde plaats heeft men proeven genomen in 1944/'46 (zie XIII). Deze slaagden schitterend. Naar aanleiding van het onderzoek dezer gronden in 1945 verricht, rangschikt HAWKINS [8*a*], de Irakse gronden onder de „Solon-chaks", bevattende grote hoeveelheden kalk zowel in oplosbare als in onoplosbare vorm. Indien bevrijd van het zout, behoren ze tot het „Solonete"-type en veranderen ze na verloop van tijd in de vruchtbare „chestnut" of „desert" grond. HAWKINS zegt, dat er nog nooit „black alkali" grond in Iraq is aangetroffen. Wel vertonen de gronden grote onderlinge verschillen in zand, slib en kleigehalten. Het zand is fijn; grof zand wordt zelden aangetroffen en het is moeilijk om in *Iraq* goed betonzand te verkrijgen. Er is een grote reserve aan kalk en de kalkzouten maken ook de zware gronden doorlatend. Het waterhoudend vermogen is zeer groot. De „wilting-coëfficiënt" ligt ook hoog, maar toch kan de grond een grote hoeveelheid water bergen, dat voor de plant beschikbaar is.

De zouten zijn in hoofdzaak $NaCl$ en $CaSO_4$ (gips). Voor een karakteristiek voorbeeld van de samenstelling der zouten in de gronden van het *Saklawijah gebied* volgens HAWKINS, zie tabel 3. Nadien zijn er ook gronden geanalyseerd met zeer veel hogere gehalten aan zouten, zelfs tot diepten van 2 m, beneden maaiveld. In ditzelfde gebied (Dujaila) zijn de gronden ook minder doorlatend.

Naar onze eigen waarnemingen te oordelen, hebben de gronden de eigenschappen van klei, dat zij grote hoeveelheden water kunnen vasthouden en een grote capillaire stijghoogte hebben; van zand, dat zij vrij gemakkelijk water opnemen en vrij porcus zijn (scheuren aan de oppervlakte ziet men nergens, ook niet in de relatief zwaarste grond). Het water verplaatst zich door de grond niet snel — gezien de sterke verhangen, die men constateert uit de opmetingen der waterspiegels in de open putten — maar er *is* een regelmatige ondergrondse beweging van het water, b.v. van bevloeide naar braakliggende nabij gelegen terreinen. Deze waterbeweging *schijnt* zich zelfs over geringe afstand zonder grondwaterstand, dus langs capillaire weg, voor te doen. Veelal komt echter in het shitwi seizoen het phreatisch vlak hoog te liggen, vooral in de lagere delen van het terrein, waar het ondergrondse water zich verzamelt, omdat er geen uitweg is. Het maaiveld komt dan in de capillaire zone te liggen en de keten is gesloten. Er ontstaat een continue aanvoer van water van de bevloeide naar de braak-gronden. Het water verdampt en het zout blijft aan de oppervlakte van deze braakgronden achter. Indien deze laatste dezelfde hoogteligging hebben als de bevloeide terreinen, herhaalt dit spelletje zich het volgende jaar in omgekeerde richting. Natuurlijk wordt de verzilting elk jaar erger en leggen de lagere gronden het eerst het loodje. Alle zoutwaarnemingen van gronden bevestigen deze gang van zaken. De stroken langs leidingen in ophoging zijn er het allerergst aan toe. In stroken van 100 à 200 m breed, zelfs waar het kanaalpeil lager is dan maaiveld, kan men monsters grond steken, die 12—15% van het gewicht van de „ovendried" (120 °C) grond chloor bevatten. Die monsters zijn goed vochtig en het water heeft een chloorgehalte van 360.000 mg/l! Dergelijke zwaar aangetaste complexen treft men *overal* aan, in vrijwel alle kommen en in de buurt van nagenoeg alle leidingen. Soms zijn ze herkenbaar aan de witte korst of kristallen, soms zijn het zwarte, glibberige massa's, waar men over uitglijdt en soms zien ze er uit als fijn zand met een of ander bruin petroleumresidu doordrenkt. Regelmatig neemt de oppervlakte dezer „matruk" (is: verlaten) gronden toe en des te sneller breiden zij zich uit, naarmate de bewerkers van naburige gronden erin slagen met extra grote watergiften deze landerijen nog enige tijd gaande te houden. Alleen met vele, kort op elkaar volgende waterverstrekkingen kan men het voortdurend door transpiratie en verdamping naar boven komend zout enigszins in de diepte houden. Hiervoor wordt een buitensporige hoeveelheid water gebruikt om een armzalige oogst te geven. Want jaren vóórdat men het opgeeft, is de in het algemeen al magere opbrengst reeds aan het dalen, totdat men de kosten van het zaad er niet meer aan waagt. Onze foto's geven een heel klein beeld van deze zout-ellende in resp. het Saklawijah, Twairy, Dujaila en Hawya Gebied. In enkele der matruk-gebieden wint men zout. Het land wordt even onder water gezet. Er vormt zich tijdens het uitdrogen een dikke zoutkorst op de hogere delen, zelfs nog vóórdat het water in de lagere gronden geheel is weggezakt. Deze clandestiene zoutwinning helpt mee aan de verwijdering van het zout! Maar Iraq is hiermede niet geholpen. De jaarlijkse hoeveelheid met het bevloeiingswater aangevoerde keukenzout bedraagt ruim 3 millioen ton of ruim 700 kg per hoofd per jaar. Bovendien moet allereerst de in de bodem aanwezige voorraad zout, die globaal op 900 millioen ton geraamd kan worden, verwijderd worden.

Table 3. Typical Analysis of Salt in Iraq soil.-depth : 1 foot
HAWKINS (8*a*) p. 33

Ion	% of weight on oven-dried soil	
Cl	1.62	
SO_4	1.16	
CO_3	—	
Ca	0.52	
Mg	0.22	
Na	0.60	
Tot. anahydrous salt	4.12	
Combined water	0.36	
Tot. salt dried at 120 C	4.48	
Probable combinations	Anahydrous	Fully hydrated.
$CaSO_4$ (gips)	1.64	2.06
$CaCl_2$	0.12	0.22
$MgCl_2$	0.83	1.80
$NaCl$	1.53	1.52
	4.12	5.60

Note absence of Na_2SO_4 en $MgSO_4$.

XI. De kwaliteit van het rivierwater

Het water van de *Tigris* en *Euphraat* is over het algemeen van uitstekende kwaliteit. De *Tigris* heeft een chloorge-

Fig. 6. Verlaten complexen in het Saklawijahgebied bewesten Baghdad.

Fig. 8. Zout in het Twairy-gebied, onder de rook van de ruïnes van Babylon.

Fig. 7. Zouthopen. Clandestiene zoutwinning in verlaten gebieden (Saklawijah).

Fig. 9. Hier bevindt zich het zout even beneden de oppervlakte. De eigenaar van deze tuin verwijdert de giftige laag. (Twairygebied).

halte van gemiddeld 10—15 mg/l bij grote afvoeren en van 30—40 mg/l bij de kleinste debieten in September/October. De chlooreijfers van de *Euphraat* zijn hoger en variabeler naar plaats en tijd. Om een indruk te geven van de hoedanigheid van het water is tabel 4 samengesteld. De analyses van 1949 zijn gemaakt door het *Government Chemical Laboratory*, die van September 1951 en Maart 1952 door het *Laboratory for Industrial Research*, beiden te *Baghdad*. Hieruit blijkt o.a., dat de chloorconcentratie van beide rivieren, maar vooral van de *Euphraat*, vermeerdert naarmate men meer in de benedenloop terecht komt. Daar deze monsterplaatsen ver boven de invloedssfeer van de zee zijn gelegen, moet de toename van het chloorgehalte waarschijnlijk toegeschreven worden aan het afloopwater van de al of niet voor rijstbouw dienende „haurs". Vooral het cijfer van 462 mg/l van de *Euphraat* bij *Nasiriyah* (September '51), zou in deze richting wijzen. In October 1948 zijn vanwege de *Irrigation Development Commission* een aantal monsters genomen in de *Euphraat* even benedenstrooms van *Shinafiyah*, waar de meest bovenstroomse drain van de *Shamiyah* rijstcultures in de rivier uitkomt. Men vond chloorgehalten van 200—240 mg/l. Tenslotte ontdekten wij nog de zoutwaarnemingen, verricht door de Iraqi State Railways in de *Euphraat* bij *Samawah* en *Ur* in de jaren 1943 t/m 1947. Het max. Cl-gehalte viel steeds in September en het gemiddelde dier 5 maxima bedroeg 520 mg/l chloor. In de nazomers van 1945 en 1947 liep het Cl-gehalte op tot 625 mg/l. *Ur* ligt ongeveer ter hoogte van *Nasiriyah*; *Samawah* nog een eind bovenstrooms.

Een eigenaardige samenstelling vertoonde het monster, ontleend in 1949 aan de *Euphraat* te *Batha*, waar de rivier *Syrië* uit- en *Iraq* binnentreedt (zie tabel 4). Voor deze hoge Cl, Na en Ca-cijfers weten wij geen verklaring te geven.

Fig. 10. Het Dujailagebied geniet internationale belangstelling. Enige boerenhoeven op de achtergrond; „irrigatie-mandoer" op de voorgrond.

In de V.S. heeft men een andere maatstaf om de geschiktheid van rivierwater voor irrigatiedoeleinden te beoordelen [13, 22, 26]. Als maat wordt gebruikt de verhouding tussen „percent sodium" (dit is Na × 100 gedeeld door totale basen, alles uitgedrukt in milli-equivalenten per l., zie ook tabel 5) en de totale hoeveelheid in het water opgeloste zouten. Het water van de Twin-rivers, voorzover voor bevloeiing gebruikt, valt steeds in de categorie „excellent to good" (zie diagram 1).

EATON wees erop [22], dat een bepaald percentage natrium in het water niet noodzakelijkerwijze het zelfde effect heeft onder alle omstandigheden. Maar volgens EATON bevat het *Tigris*- en *Euphraat*-water geen „residual sodium carbonate" en is dus van goede hoedanigheid.

Het komt ons voor, dat het wenselijk zou zijn om op

Table 4. Analysis of River Water, Iraq.

		Soluble Cations			Soluble Anions			Tot. sol. salts mg/l	% Sodium	Soluble Cations			Place where samples were taken
		Ca	*Mg*	*Na*	*Cl*	SO_4	CO_3			*Ca*	*Mg*	*Na*	
		mg per l.								milliequivalent s/l			
Tigris 1949	Apr.	50	10	14	11	35	87	220	12.5	2.5	1.7	0.6	Baghdad
	Oct.	52	21	31	36	101	78	330	18.7	2.6	3.5	1.4	
Euphrates 1949	Apr.	63	19	49	62	105	87	440	25	3.1	3.2	2.1	Abu Sukhair
	Oct.	48	22	68	96	107	68	440	33	2.4	3.7	3.0	
Tigris '51/'52	Mrt.	57	13		14	29	90	244					Amara
	Sept.	83	35		189	223	70	776					
Euphr '51/'52	Mrt.	58	18		53	70	90	364					Nasiriyah
	Sept.	104	73		462	365	73	1586					
1949	Oct.	108	93	366	625	416	84	1880	43	5.4	15.5	16	Batha

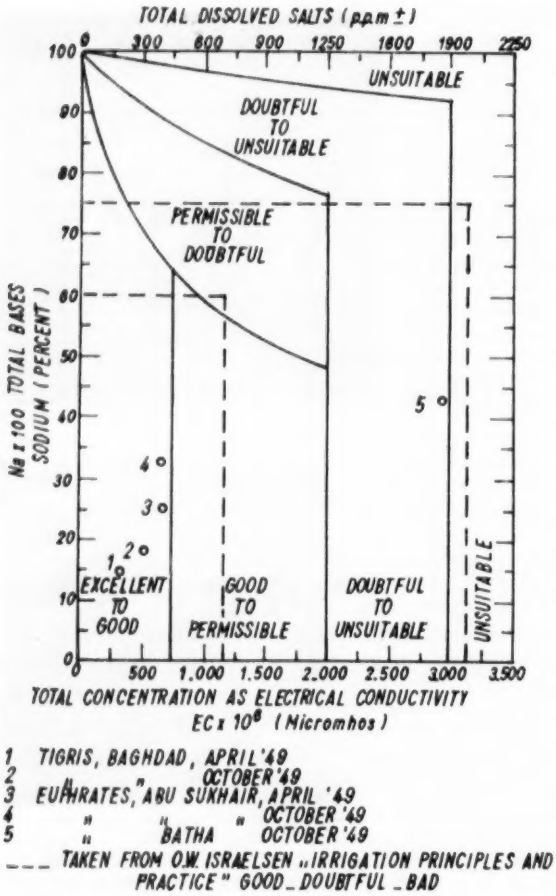


Diagram 1.

bepaalde met zorg gekozen punten het rivierwater regelmatig te bemonsteren, vooral met het oog op veranderingen, die in de toekomst ongetwijfeld zullen optreden tengevolge van de afvoer van drainwater. Ook geregelde bemonstering en analyse van het uitgemalen drainwater is van belang voor de contrôle en voor de wetenschap.

XII. Verzouting door irrigatiewater

Wij willen nog even terugkomen op de herkomst van het zout in de Irakse gronden. Bijna overal in de delta bevat de grond een overmaat van zout. Waar komt dit zout vandaan? Was het aanwezig in de oorspronkelijke bodem als gevolg van de ontstaanswijze daarvan in de zee? Zoals b.v. de poreuze zandlagen onder het Hollandse polderland met brak water verzadigd zijn.

Wij zijn vooralsnog van mening, dat de herkomst van het zout uitsluitend in het bevloeiingswater gezocht moet worden. We gaan hierbij uit van verschillende veronderstellingen, zodanig, dat onze uitkomsten persé een belangrijk ongunstiger beeld zullen geven dan de werkelijkheid. 1) De grond bevatte vóór de totstandkoming der irrigatie in het geheel geen zouten; 2) alléén de reglementair te verstrekken hoeveelheid irrigatiewater wordt op de grond gebracht (in werkelijkheid komt er zeker veel meer rivierwater op het land, vooreerst door de kwel uit de leidingen en voorts als gevolg van de vele overstromingen); 3) van dit aangevoerde water wordt er niets door de grond afgevoerd, maar alles wordt door transpiratie en verdamping verbruikt; 4) tenslotte gaan we de berekeningen alléén uitvoeren voor de thans met wintergranen en zomergewassen bebouwde arealen. Nu is het met zekerheid bekend, dat althans de meeste der huidige „geregelde" bevloeiingen (shitiwi-saifi) eertijds rijstbevloeiingen zijn geweest, die véél en véél meer water op het land brachten dan bij de graanteelt het geval is. Al onze aannamen (op 3% na) geven ons waarborgen, dat ons verziltingsbeeld zeer zeker *niet* geflatteerd zal zijn.

De hoeveelheid bevloeiingswater aan het land toegevoerd is als volgt: in shitiwi-seizoen 4 mm/d gedurende 150 d. geeft 600 mm; in saifi-seizoen 6.15 mm/d gedurende 180 d. geeft 1107 mm (zie IX). Over het bruto oppervlak berekend 600/2 & 1107/10 = 411 mm/j.

Voor het gemiddelde chloorgehalte van de Euphrates houden we aan in shitiwi-periode 80 en in saifi-periode 200 mg/l. De totale hoeveelheid chloor wordt dan 46 g/j per bruto m².

De plantenwortels nemen hun voedsel op via het water in de grond. Zij zijn alleen in staat om zulks te doen, wanneer en zolang de osmotische druk in de wortelcellen aanmerkelijk hoger is dan die in de grondwater-oplossing. (We spreken van een grondwater-oplossing — soil-solution —, omdat het grondwater altijd zouten in oplossing bevat). De zuigkracht, die de wortelcel moet uitoefenen om water op te nemen, is afhankelijk van de hoeveelheid water in de grond en van zijn gehalte aan zouten. Een hoog zoutgehalte van de grondwater-oplossing beperkt het absorptievermogen van de plant en verhoogt de „wilting-coëfficiënt". Een gewas, dat nog behoorlijk kan groeien bij een bepaalde hoeveelheid grondwater van een bepaald zoutgehalte heeft een veel groter grondwatergehalte nodig, bij een hogere zoutconcentratie van het grondwater.

Gaan we uit van een gemiddeld watergehalte van de grond in het groeiseizoen van 25 Vol.%, dan zal de hoeveelheid grondwater per m³ grondoppervlak bedragen 250 l. voor een 1 m hoge grondzuil. Om grond, die behoefte heeft aan water, dus uitgedroogd is tot even boven de „wilting-coëfficiënt" over 1 m hoogte voldoende te bevochtigen, dus te brengen van een watergehalte van stel 20 Vol.% tot een van stel 30 Vol.%, is nodig *minstens* 100 l water of wel een bevloeiing van 100 mm. De reglementaire watergiften van ca 80 mm per keer zullen o.i. niet in staat zijn de grond ooit over grotere hoogte dan ca 1 m een voldoende watergehalte te geven. Wij mogen op grond hiervan wel aannemen, dat de hoeveelheid water in de grond per m² oppervlak ongeveer 250 l zal bedragen, stel max. 300 en min. 200 l. Dit betekent, dat aan het grondwater ieder jaar door het bevloeiingswater een chloorgehalte van $\frac{46000}{250} = 184$ mg/l wordt gegeven!

Nu moet men de Cl-gehaltecijfers op de juiste wijze interpreteren; zij hebben een andere betekenis dan in *Nederland*. TIWARY [5] stelde proefondervindelijk voor *Iraq* de volgende gegevens vast met betrekking tot de chloor-tolerantie [5]):

Klasse	*Cl- geh. grond*	*Consequenties*
I	< 0.03	geen enkel bezwaar;
II	0.03—0.12	opbrengst Cl-gevoelige planten daalt;
III	0.12—0.18	alleen „alkali-resistant" gewassen groeien:
IV	> 0.18	geen teelt van gewassen mogelijk.

In de V.S. heeft men vele onderzoekingen verricht. (zie V). Men mag de volgende grenzen aanhouden voor het gehalte aan zouten in het grondwater, uitgedrukt in parts per million of in mg/l.

I	< 3000	geen bezwaar;
II	5000—10.000	opbrengsten dalen, zoutgevoelige planten groeien slecht;
III	> 10.000	geen enkel gewas geeft behoorlijke oogst.

[5]) Volgens TIWARY is de schade veroorzaakt door sulfaten, relatief zo gering, dat men uitsluitend de chloriden als maatstaf mocht nemen. Zijn cijfers betreffen het gemiddelde Cl-gehalte over een hoogte van 6 voet grond en zijn uitgedrukt in % van het gewicht van de grond, gedroogd tot 120° C.

Om nu de beide uitdrukkingswijzen (% zout in de grond en zoutgehalte van het grondwater) vlug vergelijkbaar te maken, hebben wij tabel 5 samengesteld, geldend voor volume-gewichten van 1.3, 1.4 en 1.5 en voor watergehalten van 20, 30 en 40 Vol.%. De grenzen van TIWARY zijn onder no. 1, 2 en 3 aangeduid. De gronden, waarop deze zijn cijfers baseert, hebben een V.G. van 1.290. Voor de verhouding tussen chloor en totaal zout is geen vast getal aan te nemen, want deze varieert tussen 1/3 en 1/20.

Stelt men V.G. = 1.3, W = 40 Vol.% en $\frac{\text{chloor}}{\text{tot. zout}} = 1/3$, dan stemmen de uitkomsten van TIWARY en van het U.S. Reginal Sal. Lab. aardig overeen; een chloorgehalte van het grondwater > 1000 mg/l is al van invloed op de opbrengst en > 6000 mg/l is fataal.

Uit het voorgaande kan men afleiden, dat de toevoer van bevloeiingswater op de schaal en onder de omstandigheden, zoals in *Iraq* geschiedt, de grond reeds na 6000/184 = 33 jaren ongeschikt kan maken voor de teelt van gewassen. Dat hele complexen, b.v. van het *Dujaila* en het *Hawija* gebied reeds enkele jaren na de totstandkoming van de (nieuwe) bevloeiing moesten worden verlaten, vindt zijn oorzaak in het feit, dat de bodem zeer veel latent zout van vroegere bevloeiingen bevatte. Deze gang van zaken was te voorzien en dient natuurlijk in het vervolg te worden voorzien door behoorlijk vóóronderzoek.

Het is ons thans volkomen begrijpelijk, hoe het mogelijk is, dat men zulke buitensporig hoge chloorcijfers in grond en grondwater vindt. Ook is het ons duidelijk, dat het „niren"systeem niet alleen voor dit land onmisbaar is in verband met het herstel van de bodem (stikstof), doch ook een onmisbare bondgenoot in de strijd tegen de verzouting. In het *Saklawijah* gebied vond TURCAN [8], dat over het hele gebied van ca 40.000 ha het Cl-gehalte van de grond gemiddeld bedroeg ca 0.66% over de bovenste m en ca 0.33% over de volgende m. Van dit gebied is ongeveer 25% verlaten. Van het overige deel ziet men nog steeds kans om 40 à 50% elk jaar te beplanten. Men heeft een overmaat van bevloeiingswater ter beschikking, men kan met vele en betrekkelijk grote watergiften de grondwater-zoutoplossing verdunnen en de opwaartse beweging van water en zout — gevolg van capillaire opstijging — compenseren en men kan het zout verdrijven naar de braak- en verlaten gronden.

Table 5. Chloride content of water in soil (x) in mg/l equivalent to various chloride contents of Soil (a) in % of weigth of oven-dried soil for various moisture percentages of soil on volumebasis (W) for soils of various specific gravity (V.G.) based on formula $x = 1.000.000\ V.G.\ a/W$.

No.	V.G.	1.3			1.4			1.5		
	a/W	20	30	40	20	30	40	20	30	40
	0.01%	650	435	325	700	460	350	750	500	375
1	1.03	1.950	1.300	975	2.100	1.580	1.050	2.250	1.500	1.120
	0.1	6.500	4.350	3.250	7.000	4.600	3.500	7.500	5.000	3.750
2	0.12	7.800	5.200	3.900	8.400	5.600	4.200	9.000	6.000	4.500
3	0.18	11.700	7.800	5.850	12.600	8.400	6.300	13.500	9.000	6.750
	1.0	65.000	43.500	32.500	70.000	46.000	35.000	75.000	50.000	37.500

salts in *soil*: 1% of weight = 10.000 mg/1000 g = $\frac{10.000}{\text{e.w.}}$ milliequivalent per 1000 g soil.

salts in *water*: 1% of weight = 10.000 mg/l = $\frac{10.000}{\text{e.w.}}$ milliequivalent per liter water.

$$\text{E.S.P.} = \frac{\text{exchangeable sodium (milli.eq per 1000 g soil)}}{\text{cation-exchange capacity (milli.eq per 1000 g soil)}}$$

e.w. = equivalent weight-for
Ca : 20 *Mg* : 6 SO_4 : 48
Na : 23 *Cl* : 35.5 CO_3 : 30

Deze werkwijze is natuurlijk waterverkwistend en zeer ongunstig voor wortelontwikkeling en aeratie van de grond, maar zij maakt de landbouw in deze overal verzoute gebieden nog mogelijk.

Afschaffing van het „niren"systeem, vóórdat de drainage volledig zal zijn aangelegd en de gronden behoorlijk ontzilt zijn, zou niet minder dan een ramp zijn.

XIII. Ontzilting door irrigatiewater

Twee punten verdienen de aandacht: het ontzilten en het ontzilt houden. Daar keukenzout veel en veel gemakkelijker oplosbaar is in water dan gips en de gronden van *Iraq* grote hoeveelheden gips bevatten, kan het NaCl vrijwel geheel worden uitgewassen, vóórdat er enig gips van betekenis met het waswater verdwijnt. Deze ervaring heeft men nl. bij de proef in *Saklawijah* opgedaan [8]: toevoeging van gips was niet nodig. Van deze interessante proefneming met het uitwassen van zout kunnen we slechts enkele belangrijke uitkomsten vermelden. Voor het wassen van 4 ha is netto verstrekt een hoeveelheid van 12.500 m³/ha over 70 dagen (1250 mm), d.i. gemiddeld 2.1 l/s—ha = 17.8 mm/d. De proefveldjes werden dagelijks gevoed, voorzover het waterbeheer zulks toeliet en 10—15 cm onder water gehouden. De drains hadden op het moment, dat de watertoevoer werd afgesloten 3860 m³/ha = 386 mm afgevoerd. (Gemiddeld 0.64 l/s-ha = 5.5 mm/d, max. debiet 0.875 l/s-ha). De verdamping zal ongeveer 6 mm/d of in totaal 420 mm hebben bedragen, zodat rond 440 mm heeft gediend om de grondwatervoorraad in en om de proefvelden aan te vullen en in hoofdzaak naderhand tot afvoer is gekomen. Het wassen vond plaats in Februari, Maart en April. De grondwaterstand in de proefvelden was vóór het wassen 1.20 m, m.v. en was 2 maanden na het wassen gedaald tot 1.70 m, m.v.

Indien men grotere complexen tegelijk wast, dan zal men relatief minder water verliezen naar de omgevende terreinen. Vermeld zij, dat de grondwaterstand in de omgeving niet „gevaarlijk" steeg, dank zij de zanddrains. Naar schatting zal men in een gebied als het onderhavige voor het wassen van grotere stukken nodig hebben ca 1150 mm water over de bruto oppervlakte, leidingen, drains en kaden inbegrepen.

De hoeveelheid chloor uit de proefvelden verwijderd, berekend uit de chloorgehalten van de grond vóór en ná het wassen, bleek te zijn gem. 1.083 gewichtsprocent uit de bovenste en 0.42% uit de daaronder volgende 3 voet. In totaal 124 + 48 = 172 t/ha. Door meting van de afvoer en bemonstering van het drainwater vond men slechts 40 t/ha. Het verschil wordt toegeschreven aan het feit, dat veel van het waswater naar de omgeving verhuisde en veel zout meenam. O.i. is hiermee niet het grote verschil verklaard. Vast staat evenwel, dat men op den duur in een goed gedraineerd gebied door systematisch wassen vrijwel alle zout kan afvoeren.

Dit zal naar alle waarschijnlijkheid ook gebeuren, zonder dat men wast, indien men op de gebruikelijke wijze doorgaat. Het zout wordt zodoende immers weggedrukt naar de laagste terreingedeelten en wordt daar door de drains opgevangen. Het proces zal natuurlijk jaren duren en o.i. verdient het aanbeveling zich behoorlijk voor te bereiden op detaildrainage. Allerlei gegevens omtrent *detaildrainage* moeten echter nog verzameld worden, hetgeen voor een groot deel proefondervindelijk moet gebeuren. De minst dure vorm bestaat uit het graven van open drains. De ontgraven grond kan dienst doen als kaden om bij het wassen en bevloeien directe oppervlakteafvoer naar de drains te beletten. Het is echter niet onmogelijk, dat de landbouw ook hier meer en meer gemechaniseerd zal worden en dan zijn open drains op kleine onderlinge afstanden natuurlijk uit den boze. Momenteel zijn hier alleen betonbuizen te verkrijgen en de prijs hiervan is veel te hoog voor drains. Zowel aan de aanleg van detaildrainage als aan het wassen van de grond zitten tal van problemen vast, verband houdende met de kosten, de eigendomsrechten en landhuur en het gebrek van geschoold, lager personeel.

De normale bevloeiing van uitgewassen grond zal wel geen moeilijkheden geven. O.i. verdient het aanbeveling vooral de eerste, maar ook de daarop volgende watergiften en de intervallen zo groot mogelijk te doen zijn.

Het komt ons onwaarschijnlijk voor, dat de zoutbalans in een gedraineerde grond in evenwicht zal zijn. Na verloop van jaren zal men weer tot een speciale wasbehandeling moeten overgaan.

XIV. Experimenteel onderzoek

De eerste proefnemingen met drains werden — voorzover ons bekend — uitgevoerd in 1926 door de „Executive Engineer Irrigation Euphrates" in het *Beni Hassan* gebied [3]. De proeven waren zeer eenvoudig van opzet (werden bekostigd door de stammen) en bewezen, dat open drains (bedijkt) op onderlinge afstanden van 50 m uitstekend voldeden. De gronden werden door de drains in bassins van 50 × 50 m² verdeeld, omgeploegd tot een diepte van 10 cm en daarna onder water gezet (8—20 cm water op het land) en gehouden. Na het wassen bedroeg de rijstopbrengst 150—300 kg/ha tegen 20—30 vóórdien. Het drainwater was helder. De betrokken ingenieur was enthousiast over de resultaten, maar geldgebrek heeft blijkbaar de uitvoering van drainage-plannen belet.

Van groter belang zijn de proeven door J. S. Turcan in samenwerking met de scheikundige prof. E. S. Hawkins genomen in een klein deel van het *Saklawijah* gebied in 1944—1946, gelijktijdig verricht met een uitvoerig onderzoek naar de grond-, water- en zouttoestanden in het hele gebied [8]. Hier werd een groot aantal gegevens verzameld vóór, gedurende en ná de proeven omtrent zoutgehalte van bodem- en grondwater, grondwaterstanden, verstrekte en afgevoerde hoeveelheden water, opbrengsten, enz. De proeven bewezen de bruikbaarheid van de ontworpen drainage en van de toegepaste methode voor het wassen van de grond.

De verkregen uitkomsten en graanopbrengsten overtroffen de verwachtingen. Men moet hierbij bedenken, dat deze proeven onder de dagelijkse leiding stonden van de, toen ter plaatse wonende, Irakese ingenieur Nouri Majid, die met grote geestdrift, ijver en accuratesse alle operaties en metingen verrichtte. Ook voor de opzet en het vastleggen van alle omstandigheden, gegevens, resultaten in het rapport van Turcan niets dan lof.

In de practijk zal men zelden zulke goed doorlatende gronden treffen en wel nooit de organisatie als daar.

Natuurlijk is er nog veel, dat wij niet weten. Er ligt natuurlijk nog een uitgestrekt braak gebied vóór ons en als men daarin gaat graven, zal men veel vinden, niet alleen van hetgeen men zoekt, maar ook van hetgeen men niet vermoedde. Wij menen dan ook, dat het volkomen gewettigd is, om een semi-permanent proefstation te stichten voor research- en experimenteel werk op het gebied van drainage. Het is niet alléén de wetenschap, daarmede verkregen, die van belang is: het is de aantrekkingskracht, die wordt uitgeoefend op de onderzoekende geest, het enthousiasme, dat opgewekt wordt, die het werk stimuleert en moreel steunt. *Iraq* heeft de middelen

en kan de mensen krijgen en kan zich ontwikkelen tot het centrum van wetenschappelijk onderzoek voor het Midden-Oosten op het gebied van ontzilting.

XV. De huidige stand van zaken

Er waren enige drains uitgevoerd in het *Hawija* gebied (ten W. van Kirkuk) en in het *Rumaitha* gebied (ten Z. van Diwanija). Geldgebrek was destijds oorzaak van een al te zuinige opzet en het onvoltooid laten van het eenmaal begonnen werk. Deze drains voldoen dan ook niet aan de verwachtingen.

Nabij *Kerbala* is een lange, diepe drain aangelegd tot in het zoutmeer *Abu Dibis* om enkele depressies in de omgeving en laag gelegen delen van deze heilige stad te saneren. De drain functionneerde goed, totdat hij dichtgroeide en dichtschoof. Hij wordt nu met draglines bewerkt.

Het benedeneinde van de *Shinafiya* drain, bestemd om één van de grote N-Z lopende drains der toekomst te worden, is met een ploeg draglines in eigen beheer door de Irrigatie Dienst uitgediept. Dit werk had reeds plaats gehad vóór de oprichting van de Board.

Plannen voor de drainage van de *Saklawijah*, *Twairij* en *Dujaila* no. 8 gebieden bevonden zich in een zeker stadium van voorbereiding, toen de Drainage Section versterkt werd met ondergetekende en een 2- (thans 3-)tal Nederlandse ingenieurs.

De hoofddrain van het *Dujaila* 8 gebied, ten Z. van *Kut*, is sinds enige maanden in uitvoering. Het werk is gegund — na herhaalde aanbesteding — aan een *Baghdadse aannemer* voor *f* 0.95 per m³ (in totaal 210.000 m³).

Het werd uitgevoerd in handen- en ezel-arbeid, maar deze onderaannemers zijn thans allen naar het onderhoudswerk van de bandijken overgelopen en de aannemer heeft met grote moeite een dragline en een grading-elevator bemachtigd en naar het werk gebracht. Het werk is zeer ten achter bij de bestekstijd.

De drain vormt het begin van de drainage van het 6.250 ha grote bevloeiingsgebied van Zijkanaal 8 van het *Dujaila* gebied (zie XVI). Aan het zuidelijk einde is in aanbouw een pompstation (met dieselmotoren), hetwelk het drainwater buiten het gebied zal pompen, vanwaar het zijn weg zal vinden naar Haur Saniya.

De Britse zaak Stephen Lynch & Co. Ltd. bouwt het gemaal én de machines.

Aan bestek en tekeningen van de Drainage Projecten voor *Saklawijah* en *Twairij* (onder de rook van de ruïnes van *Babylon*) wordt thans gewerkt en enkele delen zullen in de komende maanden worden aanbesteed.

Met het vóóronderzoek van de plannen voor de drainage van de *Musseyib*, *Hawija* en *Khurasan* (bij Baquba) gebieden zal spoedig begonnen worden. Met een behoorlijke voorbereiding is geruime tijd gemoeid en het laat zich aanzien, dat geen dezer werken in 1953 in uitvoering zal komen.

Aan een Adviserend Ingenieurs Bureau is onlangs opdracht gegeven voor een 2-tal grote gebieden plannen tot herziening van de bevloeiing en drainage op te maken.

Zo is in het kort de huidige stand van zaken.

XVI. Land Settlements

Zonder in te gaan op het onderwerp van landeigendom, gebruiksrechten en landhuur, van „Sheikhs" en „tribes", moet toch iets gezegd worden over de Land Settlements. Het grootste deel der thans normaal bevloeide gebieden is in handen van Sheikhs. Hun titel op de grond wordt wel eens betwist, maar in feite is hun macht zeer groot en onbetwist. Zeer velen zijn parlementslid.

De pompbevloeide gronden zijn meest in handen van Baghdadse grootgrondbezitters. Al het onbevloeide en onbebouwde land is Rijkseigendom („miri sirf"). De Regering brengt sinds enkele jaren plannen ten uitvoer voor de bevloeiing en verkaveling van miri-land, geeft percelen van (tot nu toe) 25 ha uit aan geschikte gegadigden op zeer voordelige voorwaarden. Men hoopt zodoende de nomaden tot vestiging over te halen, de landeigenaars van de bron van goedkope werkkrachten te beroven en een boerenstand met eigen grond en hoeve te vestigen.

Deze nederzettingen werden gesticht op gronden, die destijds bevloeid en verlaten zijn geweest — natuurlijk, want er *zijn* geen andere — en het bleek, dat de gronden vol zout zitten. In de Eerste nederzetting, het *Hawija* gebied, is thans na enkele jaren 7500 ha door de kolonisten verlaten. Wij namen van elk der beide, niet ver van elkaar af gelegen, verlaten complexen, op 22 Augustus 1952 een oppervlaktemonster en geven de analyses in tabel 6, omdat deze voor ingewijden interessant zijn.

Let op de zeer grote hoeveelheden natriumsulfaat en magnesiumsulfaat in monster F en de afwezigheid hiervan in monster B. Monster F had veel last van kwel uit een op ca 100 m afstand gelegen leiding in ophoging. De grond van complex B was grijsbruin, hard en droog, heel spaarzaam begroeid met kerstboompjes (tarffe) en met tertaja; die van F was zwart, vettig en stroperig onder de oppervlakte. Beide hadden een dikke, keiharde, spierwitte korst. Complex F was moerassig en kennelijk met lang riet begroeid geweest. Dit riet had het uiteindelijk ook moeten opgeven, was gestorven en het zout had zich door deze laag organisch materiaal naar boven gewerkt en had het land in een ijsbaan veranderd.

Het „Exchangeable Sodium percentage" (E.S.P., zie tabel 5), is voor beide monsters wel belangrijk hoger dan 15, doch dit behoeft niet op alkali-grond te wijzen, omdat het calciumsulfaat, zijnde zoveel minder oplosbaar dan het keukenzout, niet — of althans niet in die mate — door het capillair opstijgende water naar de oppervlakte wordt gebracht. Alleen verzamelmonsters over tenminste 1 m gronddiepte kunnen betrouwbare aanwijzingen geven omtrent alkaliteit.

De *Dujaila* Landsettlement in het Zuiden trekt vele belangstellenden op elk gebied. Het vertoont een volkomen ander beeld. Ook hier moesten reeds na een paar jaar enkele gedeelten worden prijsgegeven; deze zijn gelukkig nog maar klein in oppervlakte. Het gebied van zijkanaal 8 is er op heden het ergst aan toe. De grond zit hier vol met zout, hetwelk men, dank zij het feit, dat de grondwaterstand er over het algemeen laag is, telkens vóór de beplanting voldoende naar beneden schijnt te kunnen drukken. Ter plaatse van pit 78 in een verlaten complex vonden wij grond, die tot een diepte van 2.00 m — m.v. een gemiddeld chloorgehalte had van 2.2%, vrij gelijkmatig over de hoogte verdeeld.

Table 6. Analysis of surface soil in two abandoned areas HAWIJA

Complex	in % of weight of oven-dried soil						E.S.P. see table 5
	Cl	SO_4	CO_3	*Ca*	*Mg*	*Na*	
B	3.65	1.99	0.03	0.57	0.37	1.98	49
F	2.07	10.78	0.10	0.20	0.51	5.38	71

Calcul. composition of Soluble Solids

	$CaCO_3$	$CaSO_4$	$CaCl_2$	$MgSO_4$	$MgCl_2$	Na_2SO_4	$NaCl$
B	0.05	1.87	—	0.84	0.80	—	5.03
F	0.17	0.46	—	2.55	—	12.46	3.41

Fig. 11. Ook deze grond in Hawija is zwaar aangetast (monster F).

Fig. 13. Een „sample pit" wordt uitgeboord om een indruk te verkrijgen van de doorlatendheid van de grond.

Fig. 12. Matruh-gronden in Hawija waar monster B werd genomen.

Fig. 14. Bebossing van de ruwe bergstreken staat op het programma.

De gebruikers der matruk-geworden complexen hebben elders in het gebied grond gekregen. In allerijl is toen een plan opgemaakt voor een drain en een gemaal, die thans in uitvoering zijn. Intussen werd een onderzoek ingesteld naar de grond, die — zoals gezegd — zeer veel zout bevat en veel zwaarder is dan die in het Noorden. Deze grond zal zich niet zo gemakkelijk laten draineren en wassen [9].

Er zijn thans in bewerking plannen voor bevloeiing en drainering van het *Greater Musseyib* gebied, een vergroting van het bestaande *Musseyib* gebied met ca 75.000 ha. Men is voornemens hier ook een nederzetting te stichten en dan met kleinere kavels en met toepassing van moderne landbouwmethoden (intensieve cultuur). Het is te hopen, dat men dit grootse plan planologisch, sociaaleconomisch en beheerstechnisch goed zal voorbereiden. Onze Dienst van Zuiderzeewerken zou hier een paradijs van kunnen maken!

XVII. Over kosten en rentabiliteit

Globaal geraamd zullen de kosten bedragen voor de aanleg van hoofd- en secundaire drainage met inbegrip van de gemalen: ID 2, 5 à 3 per meshara of wel rond *f* 100,— - *f* 120,– per ha. Voor de detaildrainage is moeilijk een cijfer te geven; de aanlegkosten zullen uiteenlopen van ID 3 tot ID 12 per meshara, d.i. *f* 120,— — *f* 480,— per ha. De jaarlijkse kosten van de hoofddrainage kunnen geschat worden op *f* 2,26 per jaar incl. rente (4%) en afschrijving voor de gemalen, waarvan ca *f* 1,70 voor rente en onderhoud van de drains met kunstwerken en *f* 0,56 voor exploitatie, rente en afschrijving van de gemalen.

Zijn de in drainage te investeren kapitalen rendabel? Voor het Rijk zeker niet, als men het commercieel zou bekijken, maar het betreft hier een kwestie van „to be or not to be" en nu er geld beschikbaar is, kan dit nergens beter besteed worden dan aan het terugwinnen en behouden van de bruikbaarheid van de bodem, nu met zekerheid bekend is, dat die bodem zonder drainage onherroepelijk zijn bruikbaarheid verliest.

Wel is het van zeer groot belang, dat men alles erop zet om van het „niren"systeem van bebouwing zo spoedig mogelijk af te komen. Naast vele andere voordelen zal men dan dit bereiken, dat de kosten van drainage per eenheid van oppervlak met bijna 50% gereduceerd worden.

XVIII. Slotopmerkingen

Wij hadden nog meer, ook een soort verlanglijstje, maar wij laten dit maar achterwege. Nog één opmerking. Er werken momenteel in dit land zeer vele buitenlandse adviseurs (T.C.A., F.A.O., Unesco, W.H.O., Unicef, enz.). Wij zijn overtuigd van hun bekwaamheid en goede wil. Desondanks bekruipt ons telkens een gevoel van angst, dat de grote ondernemingen, die thans op stapel worden gezet, onvoldoende voorbereid worden. Wie zal deze werken en werkzaamheden coördineren, de rapporten tot zijn geestelijk eigendom maken en de te nemen acties tot een harmonisch geheel samen voegen? Tot een geheel, dat een synthese zal moeten zijn van kunnen en willen, van Oost en West?

Aan het einde van ons verhaal gekomen, dat lang is en toch slechts een klein deel van het werk belicht, en het geheel overziende, moet ons nog iets van het hart. Hier vóór ons ligt voor de bodemkundig georiënteerde civiel-ingenieur én voor de volbloed bodemkundige een machtig werk — wachtend op grootse verrichtingen!

Buitengewoon interessant, moeilijk genoeg om de geest te prikkelen en de zenuwen te stalen, werk, dat prachtige resultaten kan opleveren en volledige bevrediging kan schenken.

Wij hebben het dan ook als een voorrecht beschouwd enige grondsteentjes aan dit grootse werk te hebben mogen bijdragen en wij hopen, dat het Nederlandse aandeel in het drainage-werk en in de ontwikkeling van *Iraq* in het algemeen zal groeien en vruchten afwerpen.

Geraadpleegde Literatuur

[1] Sir WILLIAM WILLCOCKS. Irrigation in Mesopotamië (1917).
[2] L. E. BURY. Irrigation Programme of Development: *Drainage* (26-3-'27).
[3] Notes on Land Washing Experiments, 1926. Report by Executive Engineer Irrigation, Euphrates Division, Hindiya Barrage.
[4] J. B. GLUBB (Administrative Inspector Dinaniyah). Comment on 2, 9-4-'27.
[5] TINARY. Soil survey of the Abu-Ghoraib Area. Report by the chemist of the Dep. of Agriculture's Research Farm at Rustam, 1930.
[6] AHMED SOUSA. The Iraq Irrigation Handbook. Euphrates I-1944.
[7] AHMED SOUSA. Irrigation in Iraq, 1945.
[8] J. S. TURCAN. Report on a Project for Drainage and Reclaiming Land adjoining the Aqqar Quf, 1946.
[8a] Prof. E. S. HAWKINS. Notes on the soil and water of Iraq, 1946. *Part of Report* no. 8.
[9] J. S. TURCAN. Report on Drainage Investigations 1951/'52 in Dujaila 8 Area.
[10] Irrigation Development Commission (Pres.: F. F. HAIGH). Report on the Control of the Rivers of Iraq and the utilization of their waters, 1949.
[11] The Economic Development of Iraq. Report by a mission sent by the International Bank for Reconstruction and Development, 1951.
[12] Sir ROGER THOMAS. Drainage and Reclamation of irrigated lands in Pakistan, including a report on visits to U.S.A. and Egypt, 1949.
[13] O. W. ISRAELSEN. Irrigation Principles and Practice, 1950.
[14] K. R. SHARMA. Irrigation Engineering. Vol. II, 1949.
[15] Sir. E. JOHN RUSSEL, Soil Conditions and Plant Growth, 1952.
[16] A. GROOTHOFF. Bevloeiingen in de vlakte van Arasbistan (Z.W. Perzie). *De Ingenieur* 1906, no. 7.
(Z.W. Perzie). *De Ingenieur* 1906, no. 7.
[17] Design of Drains. Note prepared by an official of the Egyptian Irrigation Departement, 1927.
[18] Preliminary Reports of the Regional Conference for the Near East of the F.A.O.
[19] Geology of Mesopotamia. *Admirality Naval Staff*, 1948.
[20] RITCHIE CALDER. Men against the desert.
[21] DOREEN WARRINER. Land and Poverty in the Middle East (Royal Institute of International Affairs, 1948).
[22] F. M. EATON. Irrigation Agriculture along the Nile and the Euphrates. *The Scientific Monthly*. Vol. LXIX. no. 1, Juli 1949.
[23] E. V. RICHARDS. The Flood Problem in Iraq. *Journal of the Institution of Civil Engineers*, no. 6, April 1945.
[24] Flood damage and flood control activities in Asia and the Far East, Report prepared by the „Bureau of flood control" of the E.C.A.F.E. (Economic Commission for Asia and the Far East of the U.N.).
[25] J. S. REGER. The Coachella Drainage. *The Reclamation Era*. Mei/Juli, 1952.
[26] Land Drainage. Part 10 of Vol. VII of the Associated Multiple Functions, U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation Manual, 1952.
[27] F. S. HARDY. Notes on Irrigation Practice in Iraq, 1952.
[28] F. BOARDMAN. *Iraq moves towards Land Reform Foreign Agriculture*, Sept. 1951.

BOEKENNIEUWS

55.624.131

L. BENDEL. **Ingenieurgeologie.** Teil I. 2e Auflage. Uitg. Springer Verlag, Wien, 1949. 832 blz. Prijs $ 27.—.

Het boek van REDLICH, TERZAGHI en KAMPE met gelijkluidende titel, hetwelk in 1926 verscheen, is reeds geruime tijd uitverkocht. Door de uitgever is daarom kort geleden een nieuw boekwerk uitgegeven, waaraan een groot aantal medewerkers het hunne hebben bijgedragen, en hetwelk enigszins anders van opzet is. Het bevat een grote hoeveelheid gegevens over geologie en grondmechanica, eensdeels uit studies en waarnemingen van de schrijver zelf of van enkele medewerkers, doch grotendeels verzameld uit boeken of tijdschriften etc. waarvan de bronnen zijn vermeld, en waardoor het zeer waardevol is bij een eerste oriëntatie op een bepaald gebied. Het behandelt vrijwel alle problemen verband houdende met werken, waarbij grond of water een rol spelen en daarom in de eerste plaats van belang voor de civiel ingenieur.

Zoals in *De Ingenieur* no. 5 van 1950 reeds bij de bespreking van het tweede deel van bovengenoemd werk werd opgemerkt, is het niet zo zeer een studieboek, doch meer als een handboek of naslawerk op te vatten. Het register, dat het als zodanig tot een waardevol geheel maakt en dat meer dan 6000 benamingen bevat, is in het tweede deel opgenomen. Van vele onderwerpen zijn de opvattingen of formules van verschillende auteurs opgenomen.

Het voor ons liggende deel behandelt de geologie en petrografie voor zover dit voor de ingenieur van belang is, de eigenschappen van de grond, de statica en dynamica van de bodem en de wiskundige statistiek voor een ingenieur-geoloog.

In het hoofdstuk, handelend over de eigenschappen van de grond, wordt uitgebreid ingegaan op de indeling van de grondsoorten volgens verschillende systemen of gezichtspunten. Daarnaast worden de physische, mechanische en chemische eigenschappen besproken, terwijl vervolgens nog wordt ingegaan op de biologie voor zover voor de ingenieur van belang.

Het hoofdstuk over de statica en dynamica van de bodem behandelt de verschillende toestandsvormen, de druk op grondkerende wanden, de drukverdeling in de bodem, zettingen en het draagvermogen van de grond, de toelaatbare gronddruk en de grondwaterstroming. Met het tweede deel, dat handelt over de onderzoekingen van de bodem en de toepassingen in de practijk, worden dus vrijwel alle grondmechanische problemen besproken.

De tweede druk blijkt vrijwel onveranderd te zijn herdrukt, zodat de nieuwste vorderingen, b.v. van de grondmechanica sedert ± 1943 betreffende paalfunderingen, hoge aarden dammen en berekening van startbaanverhardingen niet zijn opgenomen, evenmin als de nieuwste inzichten en gegevens verkregen door het 2e Internationale Congres voor Grondmechanica in 1948 te Rotterdam gehouden. Het ligt in de bedoeling hiervoor nog een derde deel het licht te doen zien.

Wij mogen tenslotte samensteller en drukker gelukwensen met de verschijning van dit voor de civiel ingenieur belangrijke verzamelwerk, hetwelk zoals van de uitgeverij Springer verwacht kon worden, uitstekend is verzorgd. Het werk zal evenwel voor velen te kostbaar zijn om het in hun boekenschat te kunnen opnemen.

Ir T. K. HUIZINGA.

531.2 : 539.4

Dr. Ing. THEODOR PÖSCHL. **Lehrbuch der technischen Mechanik.** Deel II, Elementare Festigkeitslehre. 2e druk. Uitg. Springer Verlag, Berlin, 1952. Prijs D.M. 16.50.

Schrijver begint in zijn inleiding met een beschrijving van wat de technische mechanica behelst, van de gebieden die zij bestrijkt en van de meest logische volgorde van behandeling ten einde het vak voor hen, die het vanaf het begin willen bestuderen, gemakkelijk aanvaardbaar te maken.

De theoretische beginselen van de mechanica worden niet behandeld; hiervoor wordt verwezen naar deel I „*Statik und Dynamik*" (gerecenseerd in *De Ingenieur* no 32 — 1950).

Na de inleidende paragrafen worden allereerst de begrippen *spanningstoestand* en *vormveranderingstoestand* besproken (spanningscirkels van MOHR, evenwichtsvergelijkingen, Verträglichkeitsbedingung enz.), waarna een vrij uitvoerig hoofdstuk over *materiaaleigenschappen* (ook breukhypothesen) volgt.

Van de *mathematische spanningsleer* geeft de schrijver weinig; wel worden de bekende vergelijkingen voor de spannings- en vormveranderingscomponenten gegeven, doch over het onderling verband en de wijze van oplossen van de partiële differentiaalvergelijkingen wordt slechts in enkele klein gedrukte regels iets gezegd en wordt b.v. de spanningsfunctie van Airy, waarmede toch verscheidene gevallen konden worden opgelost, niet genoemd.

In de volgende hoofdstukken worden de onderwerpen *trek en druk* en *buiging* behandeld, het laatste wordt voorafgegaan door de berekening van traagheidsmomenten. De berekening van de doorbuigingen wordt in het kort gegeven zowel uit de vergelijkingen voor de elastische lijn als volgens de methode MOHR en langs grafische weg. Zeer kort is de schrijver met statisch onbepaalde op buiging belaste staafsystemen, waarbij hij uitsluitend de klassieke methoden noemt berustend op de theorieën van MOHR, MAXWELL en CASTIGLIANO, en de verschillende modernere rekenwijzen geheel achterwege laat; van raamwerken worden enkele enkelvoudige voorbeelden behandeld volgens de tegenwoordig weinig meer toegepaste rekenwijze volgens KLEINLOGEL (van KLEINLOGEL's „Rahmenformeln" is juist een gemoderniseerde nieuwe uitgave verschenen, van welke binnenkort een recensie zal worden gegeven.

Het hoofdstuk *wringing* is vrij uitvoerig uitgewerkt.

De *samengestelde belastinggevallen* worden uitgebreider gegeven dan vele andere onderwerpen in dit boek, hetgeen in nog sterker mate kan worden gezegd van het hierop volgend hoofdstuk over de *buiging van gebogen staven*.

Van het *knikverschijnsel* wordt natuurlijk de theorie van EULER en daarnaast ook die van de niet-elastische knik volgens ENGESSER VON KARMAN besproken.

Enkele speciale onderwerpen besluiten het werk, waarvan genoemd mogen worden de *elastische ondersteunende ligger* en het onderzoek van enkele voorbeelden van in een bouwconstructie optredende *elastische trillingen*.

Als geheel bezien valt het in het oog, dat verschillende onderwerpen té uitvoerig zijn behandeld om de titel „Elementaire mechanica" toepasselijk te kunnen verklaren, daarentegen ontbreekt bij de onderwerpen, die wél elementair zijn opgediend, hier en daar het een en ander, dat tot een goed begrip voor studerenden noodzakelijk is; ik geef toe, dat een volkomen homogene behandeling van een stof, die een uitgebreid gebied bestrijkt, vaak geen gemakkelijke opgave is!

Voor studerenden is dit werk zeer zeker te waarderen om nageslagen te worden als aanvulling bij het volgen van onderwijs of ter afwisseling bij het gebruik van uitvoeriger standaardwerken over toegepaste mechanica; voor zelfstudie zou ik het niet willen aanbevelen.

Ir J. C. LE NOBEL.

Boekaankondiging

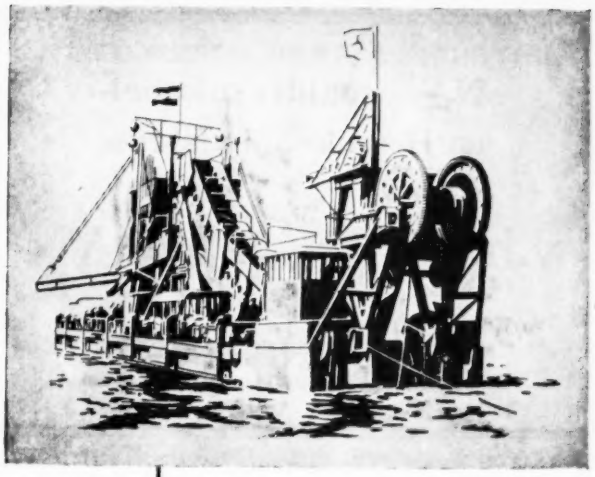
C. STAMM, **Brückeneinstürze und ihre Lehren.** Mitteilungen aus dem Institut für Baustatik an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich, herausgegeben von Prof. Dr. F. STÜSSI und Prof. Dr. P. LARDY, no. 24. 99 blz. Prijs fr. 12.50.

De schrijver geeft een overzicht van de ongevallen, welke met stalen bruggen zijn voorgekomen. Achtereenvolgens worden behandeld het instorten tijdens de bouw, tijdens de proefbelasting, door overbelasting,tengevolge van uitwendige oorzaken, t.g.v. windbelasting en die van gelaste stalen bruggen.

Dr. Ing. F. SCHWEDA. **Summeneinflusswerte für den einfachen Balken und den symmetrischen Zweifeldträger für Straszenbrücken.** Uitg. Springer-Verlag, Wien, 1952. 79 blz. Prijs $ 4.20.

In dit werkje zijn tabellen ontwikkeld ter berekening van dwarskrachten en momenten voor liggers op driesteunpunten, al of niet met veranderlijk traagheidsmoment voor verschillende belastingen.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 1: Drainage in Iraq, door ir P. DE GRUYTER. — Boekennieuws: L. BENDEL, Ingenieurgeologie, door ir T. K. HUIZINGA. Dr. Ing. THEODOR PÖSCHL, Lehrbuch der technischen Mechanik, door ir J. C. LE NOBEL. — Boekaankondiging.



Baggermolen Hercules

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

13
1112

N.V. Visser & Smit's

Aannemingsmaatschappij

PAPENDRECHT — TELEFOON 6492 (K 1850)

★

- Gewapend-betonbouw
- Utiliteitsbouw
- Heiwerken
- Waterbouwkundige werken
- Boorpalen
- Grondboringen
- Buisleidingen voor gas en water
- Zinkers
- Kabels
- Slipvrij maken van basalt-bestrating

1329

MASOLITE GEB. HANDELSMERK

N.V. SLIJPSTEEN INDUSTRIE "De Maas" - CUYK

SLIJPSCHIJVEN VOOR ELK DOEL

1303

„EPATA" SNAAR-RIEMEN VOOR VLAKKE EN BOLLE SCHIJVEN,

★ in elke breedte en overbrenging van 10 tot 2000 PK.
geen aanschaffingskosten voor kostbare V-schijven,
geschikt voor Spanrollen-generatoren enz. Geen lassen, gegarandeerd max. rek 1—1½%.

N.V. Drijfriemenfabr. v/h J. G. Hoetjer (opgericht 1870) VEENDAM — TEL. 43

1337

Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W D
Opgericht 1875

Wolter & Dros

Ingenieursbureau / Amersfoort

Bijkantoren:
Amsterdam, Rotterdam en Vught.

1323-1

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

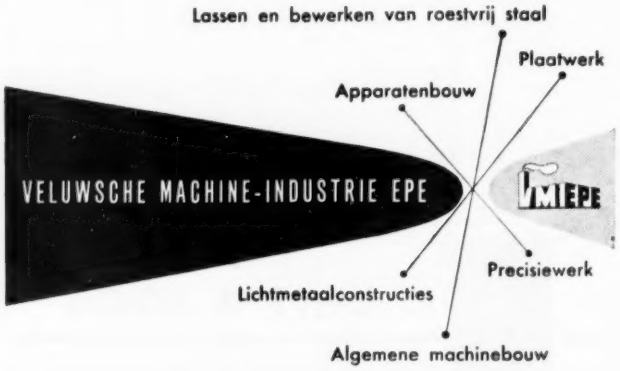
1244

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek
v.h. J.C. DEN HAAN
GORINCHEM

1292

Oud lood - roestvrij staal
koper - zink - accu's - ijzer
papier - carton
kopen wij voor de hoogste prijzen
en halen het door 't gehele land bij
U af, zowel grote als kleine partijen.
Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.
JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

1035



1194

U. S. M.
Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)
NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:
PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC.

865

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

1165

Waterschermcabines

in alle afmetingen

N.V. Apparaten- en Machinefabriek
H. Glasbeek Jr. — Waddinxveen

★

Speciaal fabriek op spuit- en luchttechnisch gebied

1210

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

Speciale Fabriek voor:

★ Snijstempels
Zet- en Buigstempels
Hoogslijtvaste onderdelen
voor de Betonindustrie
Rechte- en
Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN

1083

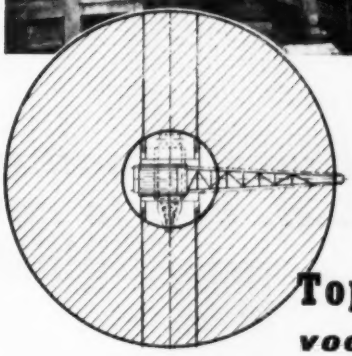
N.V. LITOGRAFISCHE METAALLOONDRUKKERIJ EN VERNISINRICHTING

v/h Fa. PAAUW & Zoon

HOGE RIJNDIJK 272 — TEL. 21552 — LEIDEN

- Anodische oxydatie en kleuring van aluminium
- Vervaardiging van merkplaatjes
- Tabellen en schema's voor machines en electrische apparaturen
- De enige bandinstallatie in Nederland
- Continuebedrijf
- Profielen tot 6 meter
- Amerikaanse en Zwitserse patenten

1063



Bauduin

Topkranen
voor
Topprestaties

Bij het „toppen", d.i. het veranderen van de vlucht van de kraan, blijft de last op gelijke hoogte. De giek is in elke stand en bij elke belasting in evenwicht.

Daardoor is voor het „toppen" een motor van gering vermogen voldoende. De gemiddelde „top"snelheid kan hoog zijn (60 à 90 m per minuut). Het toppen wordt dan ook bij vrijwel elke manoeuvre gebruikt.

Conrad-Stork

HAARLEM - HOLLAND

1240

WALTHER automatische brandbeveiligings-installaties voorkomen dit.

Alleenvertegenwoordigers:

N.V. NEDERLANDSE AIRCONDITIONING MIJ **GEBR. VAN SWAAY**
'S-GRAVENHAGE - PARKWEG 2A - TELEFOON 557438

1288

N.V. MACHINEFABRIEK A. FONTIJNE

SCHIEDAM

TEL. K-1800 : 69400 (3 lijnen)

★

Fabrikanten van:

Hydraulische persen

voor elke industrie.

★

Alleen-vertegenwoordigers voor Nederland van:

Hydraulische pompen

Fabrikaat:

ANDREW FRASER & CO Ltd - ENGELAND

835

Wie rekent, neemt een V.D.H.
Op V.D.H. kun je rekenen!

24 uur service

Tandwielen van chroomnikkelstaal gesneden op moderne Zwitserse tandwiel fraismachines met maximum precisie.

Speciale boormachines voor lichtmetaal

Speciale boormachines voor continu-bedrijf.

Bij alle modellen de huizen vervaardigd van robuust lichtmetaal.

R.S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

JAVASTAAL - STOKVIS N.V. - DJAKARTA

1344

Bauduin

Pijpleidingen

Onze afdeling Pijpleidingen v.h. Becht & Dyserinck mag zich met recht een veteraan in het vak noemen. Ontelbaar zijn de schepen, industrieën, gebouwen, enz., die Becht & Dyserinck sinds 1876 van pijpleidingen heeft voorzien.

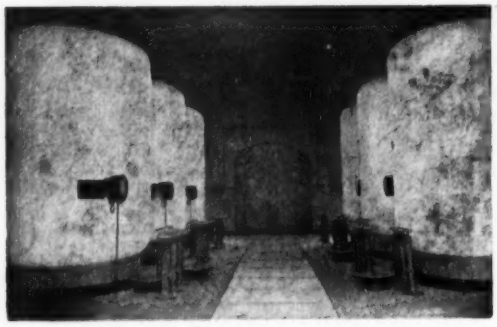
N.V. BRONSWERK - AMSTERDAM

BRONSWERK

TELEFOON 61061

1238-P

NEM-WATERZUIVERING



Water-ontzuringsfilters

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MAATSCHAPPIJ N.V.

TEL. 22941 LEIDEN POSTBUS 6

FABRIEKEN: LEIDEN - OUDEWETERING - SITTARD

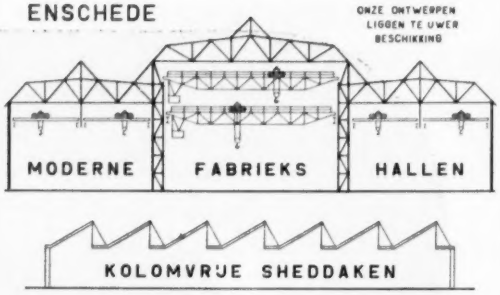
1108-19

RÖRINK & VAN DEN BROEK

CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

ENSCHEDE

ONZE ONTWERPEN LIGGEN TE UWER BESCHIKKING



1103

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau

Postbox 64 — Tel. K 8800 — 22817 — NIJMEGEN

LOOG- EN ZUURVAST KERAM. BEKLEDINGEN
Beits- en phosphateerinrichtingen

Zuurketels — vetzuursplijttanks — kookketels
grote opslagtanks, schoorstenen, afzuigkanalen, rioleringen

RASCHIGRINGEN, steen, porcelein, glas
Zuurvaste cementen Asplit en Furacin

ELECTROFORESE-METAALGUMMERING
voor de gummering van moeilijk te bereiken oppervlakten

DIKSTOFPOMPEN, met verwarmingsmantel

CHAMOTTE STENEN, hoogwaardige producten

Zuurvaste lakverven

1133

N.V. MACHINEFABRIEK

FRANS SMULDERS

CROESELAAN 20 UTRECHT

apparatenbouw

extractie- en raffinage-apparaten
autoclaven
droog- en verwarmingsapparaten
tanks
separatoren
olieafscheiders
enz. enz.

★

1127-2

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

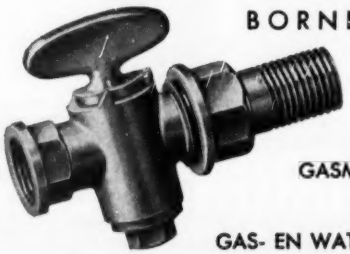
SPECIAALMACHINES

Volgens tekening en eigen ontwerp.

1080

Fa. BONS en EVERS

BORNE - Tel. K 5409-548



Fabrikant van

GASMETERKOPPELINGEN

GAS- EN WATERLEIDINGKRANEN

Verder diverse heel en halffabrikaten volgens model of tekening, alles in WARMGEPERSTE UITVOERING

1008

DE INGENIEUR

CH. CHEMISCHE TECHNIEK 1.

66.047 : 621.1.013.3

Drying with superheated steam

by prof. dr E. F. M. VAN DER HELD

Summary:

In this second article (the first article deals with the evaporation from a free watersurface into air[1])) the drying with superheated steam is treated. In the first seconds the surface is heated up by condensation to the boiling point. Then evaporation starts. But this phenomenon is much slower than the condensation. Formulae are given describing both processes.

Comparison of the drying by superheated steam and air of the same temperature shows that the drying by air is more efficient than by superheated steam.

1. Introduction

The evaporation by means of air which is flowing parallel to a free water-surface was treated in a previous article [1]). The underlying article will deal with the evaporation that takes place when superheated steam flows parallel to a free water-surface. This steam is supposed to contain no air. The influence of the presence of small quantities of air in the steam will be discussed at the end of this article. Further, an estimation will be made of the rate of evaporation under different conditions.

In praxis, drying of wet materials is important. The accompanying phenomena are very complicated in most cases, due to the roughness of the surfaces, to the presence of pores and capillaries through which water or watervapour may stream or diffuse outward, and in some cases due to the fact that water is partially adsorbed or even chemically bound, resulting in higher heats of vaporization and lower vapour pressures than in case of unbound water.

These resistances against evaporation remain the same, however, which of the drying methods may be employed. It seems to be allowable therefore to use a free watersurface, in order to compare the drying by means of air with that by means of superheated steam. The phenomena may then be described by more simple and surveyable formulae and in addition differences will be more pronounced.

2. Broad outline of the phenomena

In all probability the steamflow will be turbulent. At the surface a laminar-flow layer is always existing, however. In the first moments only the steam in this layer will take part in heat transfer. The situation will be identical then with that when the steam is at rest. The only streaming in stagnant condensing steam is that caused by condensation.

The water is heated then by condensation of steam and by conduction of heat through the steam towards the surface.

In those first moments, only a thin layer of water will take part in heat transfer. In the next paragraph an exact solution of this problem is given.

After that starting-period a situation is established, wherein both the condensed steam and the laminar-flow layer function as heat resistances.

When heating-up has come to an end nearly, a new situation arises, characterized by the fact that the conductive heat-supply is used partially for the evaporation of water. The steam starts flowing away from the surface.

The derivation of an exact solution for the heating-up period meets with great mathematical difficulties, so an approximate equation will be derived.

The formulae derived in this article give an in all respects acceptable description of the phenomena.

The process of condensation takes few seconds. Evaporation, however, needs much more time.

3. Condensation of stagnant superheated steam on a watersurface

Nomenclature:

ξ = thickness of the condensate-layer at the time t.
x in the water = distance from the place of the initial water-surface, positive direction to the steamside.
x in the steam = distance from the actual water-surface.
θ_1 in the water = difference between actual and initial watertemperature.
θ_2 in the steam = difference of steamtemperature and dewpoint.
θ_∞ in the steam = θ_2 when $x \rightarrow \infty$ i.e. the degree of superheating.
θ_k in the water = dewpoint of the steam.
Index 1 relates to waterproperties.
,, 2 ,, ,, steamproperties.
r = heat of vaporization at dewpoint.
c = specific heat.
ρ = density.
v = velocity of steam in x-direction.
λ = thermal conductivity.
$a = \dfrac{\lambda}{c\rho}$: thermal diffusivity.

[1]) Evaporation of a free watersurface into a stream of air. *De Ingenieur* no. 41 1952, Ch. 89.

$b = \sqrt{\lambda c \rho}$: coefficient of thermal contact.

$$erf(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-u^2} du$$: GAUSS's errorfunction.

$$erfc(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_z^\infty e^{-u^2} du = 1 - erf(z)$$: complement of the errorfunction.

The differential equations and the boundary conditions are:

water: $x < \xi$: $a_1 \dfrac{\partial^2 \theta_1}{\partial x^2} = \dfrac{\partial \theta_1}{\partial t}$

$t = 0$ and $x < 0$: $\theta_1 = 0$ and $\xi = 0$

$x = \xi$ and $t > 0$: $\theta_1 = \theta_k$ and $\lambda_1 \left(\dfrac{\partial \theta}{\partial x}\right)_1 = r \rho_1 \dfrac{d\xi}{dt} + \lambda_2 \left(\dfrac{\partial \theta}{\partial x}\right)_2$

steam: $a_2 \dfrac{\partial^2 \theta_2}{\partial x^2} = v \dfrac{\partial \theta_2}{\partial x} + \dfrac{\partial \theta_2}{\partial t}$ and for $x \to \infty$: $\theta_2 = \theta_\infty$

The solution is:

for the place of the water-surface: $\xi = A \sqrt{t}$ . . (1)

for the watertemperature:

$$\theta_1 = \frac{r + c_2 \theta_\infty}{b_1} \rho_1 A e^{\frac{A^2}{4a_1}} \frac{\sqrt{\pi}}{2} erfc\left(-\frac{x}{\sqrt{4a_1 t}}\right) \quad . . . (2)$$

for the steamtemperature:

$$\theta_1 = \theta_k + \theta_s = \theta_k + \frac{c_2 \theta_\infty}{b_2} \rho_1 A e^{\frac{\rho_1^2 A^2}{4\rho_2^2 a_2}} \frac{\sqrt{\pi}}{2} \left\{ erf\left(\frac{x}{\sqrt{4a_2 t}} + \frac{\rho_1 A}{2\rho_2 \sqrt{a_2}}\right) - erf\left(\frac{\rho_1 A}{2\rho_2 \sqrt{a_2}}\right) \right\} \quad (3)$$

For the calculation of A we have:

$$\frac{b_1 \theta_k e^{-\frac{A^2}{4a_1}}}{erfc\left(-\frac{1}{2}\frac{A}{a_1}\right)} - \frac{b_2 \theta_\infty e^{-\frac{\rho_1^2 A^2}{4\rho_2^2 a_2}}}{erfc\left(\frac{\rho_1 A}{2\rho_2 \sqrt{a_2}}\right)} = \frac{\sqrt{\pi}}{2} r \rho_1 A \quad . (4)$$

If $\dfrac{\rho_1 A}{2\rho_2 \sqrt{a_2}} > 7$ (as in most cases) the second term on the left hand may be written as $-\dfrac{\sqrt{\pi}}{2} c_2 \theta_\infty \rho_1 A$, so formula (4) can be simplified to

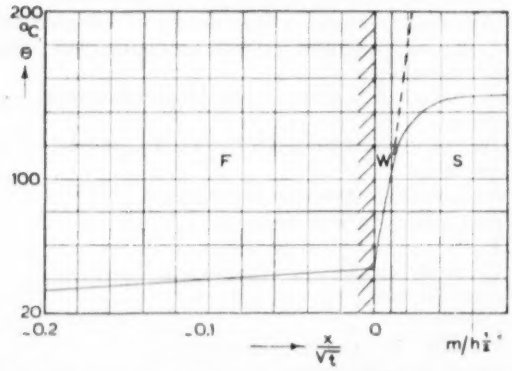


Fig. 1. Temperature distribution in the solid (F), the wate layer (W) and the st am (S). Along the abscis is plotted $x/\sqrt{t}$ x being the distance from the surface of the solid and t the time.

$$\frac{b_1 \theta_k e^{-\frac{A^2}{4a_1}}}{erfc\left(-\frac{1}{2}\frac{A}{\sqrt{a_1}}\right)} = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \rho_1 A (r + c_2 \theta_\infty) \quad . . (4a)$$

We notice, that $r + c_2 \theta_\infty$ is equal to the enthalpy-difference of the bulk of the steam and the water at dew-point-temperature. Furthermore it is notable that the temperature at the place of the initial watersurface, i.e.

$$\theta_s = \frac{r + c_2 \theta_\infty}{b_1} \rho_1 A e^{\frac{A^2}{4a_1}} \sqrt{\frac{\pi}{2}} \quad . . . . . (5)$$

turns out to be a constant.

4. Condensation on a solid surface

This may lead us to the solution of the problem how condensation of superheated steam on the horizontal surface of a solid takes place [2]). It is assumed that no dropwise-condensation occurs.

It is a well-known fact, that can be explained mathematically, that when two solids of different compositions and at different temperatures are brought into contact, the plane of contact will assume a constant temperature, dividing the initial temperature difference in parts θ_1 and θ_2 in such a way, that $\theta_1 b_1 = \theta_2 b_2$, where b_1 and b_2 are the coefficients of thermal contact of the materials 1 and 2.

The heat fluxes in the materials 1 and 2 at the contact-plane are equal then. When the index 3 indicates the properties of the solid material, there has to be an initial temperature of the solid, for instance θ_{s3}, so that for $x = o$ we obtain the same temperature θ_s as in the first problem.

It follows from the foregoing that $\theta_{s_3} b_3 = \theta_s b_1$ . . .(6)

The difference between the temperature of the surface and the dewpoint becomes:

$$\theta'_k = \theta_k - \theta_s + \theta_{s3} = \theta_k + \frac{b_1 - b_3}{b_3} \theta_s = \frac{b_1 + b_3 erf\left(\frac{1}{2}\frac{A}{\sqrt{a_1}}\right)}{b_3 erfc\left(-\frac{1}{2}\frac{A}{\sqrt{a_1}}\right)} \theta_k$$

(4a) changes into:

$$\frac{b_1 b_3 \theta_k' e^{-\frac{A^2}{4a_1}}}{b_1 + b_3 erf\left(\frac{1}{2}\frac{A}{\sqrt{a_1}}\right)} = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \rho_1 A (r + c_2 \theta_\infty) \quad . . (7)$$

from which A can be calculated.

The temperature distribution across the solid is given by:

$$\theta_3 = \theta_{s_3} erfc\left(\frac{x}{\sqrt{4a_3 t}}\right) = \frac{r + c_2 \theta_\infty}{b_3} \rho_1 A e^{\frac{A^2}{4a_1}} \frac{\sqrt{\pi}}{2} erfc\left(-\frac{x}{\sqrt{4a_3 t}}\right) \quad . . (8)$$

in the water:

$$\theta_1 = \theta_3 + \theta_s erf\left(\frac{x}{\sqrt{4a_1 t}}\right) =$$

[2]) From inclined and vertical planes the condensate flows down and our formulae do not apply, unless in the first moments before this downflow can be of appreciable influence. This will be used in the following.

$$= \frac{r + c_2\theta_\infty}{b_3}\,\rho_1 A e^{\frac{A^2}{4a_1}}\,\frac{\sqrt{\pi}}{2}\left\{1 + \frac{b_2}{b_1}\,erf.\left(\frac{x}{\sqrt{4a_1 t}}\right)\right\} \quad . \; . \; (9)$$

and in the steam:

$$\theta_1 = \theta'_k + \theta_2 = \theta'_k + \frac{c_2\theta_\infty}{b_2}\rho_1 A e^{\frac{\rho^2_1 A^2}{4\rho^2_2 a_2}}\,\frac{\sqrt{\pi}}{2}\left\{erf\left(\frac{x}{\sqrt{4a_2 t}} + \frac{\rho_1 A}{2\rho_2\sqrt{a_2}}\right) - erf\left(\frac{\rho_1 A}{2\rho_2\sqrt{a_2}}\right)\right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (10)$$

If $\frac{\rho_1 A}{2\rho_2\sqrt{a_2}} > 7$ (10) may be written:

$$\theta_1 = \theta'_k + \theta\left(1 - \frac{e^{-\frac{x^2}{4a_2 t} - \frac{\rho_1 A x}{2\rho_2 a_2\sqrt{t}}}}{1 + \frac{\rho_2 x}{\rho_1 A\sqrt{t}}}\right) \quad . \; . \; . \; . \; (10a)$$

Needless to say that in this formula $x = O$ for the actual watersurface.

In fig. 1 an example of the temperature distribution is given for the case that superheated steam (S) with a temperature of 150 °C and 1 atm. pressure is condensing on an iron underground with an initial temperature of 20 °C. W means the waterfilm. If we plot θ against $\frac{x}{\sqrt{t}}$ one curve is obtained independent of time.

In this diagram the following data are used: (see table 1).

Substituting these values in the formulae gives:
thickness of condensatelayer: $\xi/\sqrt{t} = 9.57.10^{-3}$ m/h$^{1/2}$

Temperature distribution across the iron:

$$20 + \theta_1 = 46.9 - 26.9\,erf\left(-2.33\,\frac{x}{\sqrt{t}}\right)$$

in the water: $20 + \theta_1 = 46.9 + 223.8\,erf\,(22.36\left(\frac{x}{\sqrt{t}}\right)$.

and in the steam:

$$100 + \theta_2 = 150 - 50\,\frac{exp\,(-2.426\,x^2/t - 91.7x/\sqrt{t})}{1 + 0.053\,x/\sqrt{t}}$$

It may happen, that the superheating is so high, or that the initial surface temperature is so near the dewpoint, that no condensation occurs. This will be the case if $\theta_{s3} > \theta'_k$, because then $b_2\theta_\infty > b_3\theta'_k$ and more heat is supplied from the steam by conduction than can be discharged through the metal.

θ_{s3} can be calculated in this case with:

$$b_3\theta_{s3} = b_2\,(\theta'_k + \theta_\infty - \theta_{s3}) \text{ or } \theta_{s3}\,(b_2 + b_3) = b_2\,(\theta_\infty + \theta'_k)$$

These formulae show that even at extremely high superheating, a temperature difference of less than one degree between iron and dewpoint, is sufficient to cause condensation. When insulating materials are used under extreme conditions condensation may stay away in some cases.

Actually, the solid has a finite, and often a small thickness, so that the surface temperature will rise quickly, resulting in a lower rate of condensation.

We will return to this subject in the next paragraph.

5. Heating and drying of layer with a weight of G kg per m² exposed surface by means of superheated steam, flowing parallel to the surface

This problem is too difficult to give an exact solution of it. However, we can idealize it by the following assumptions:

1. A laminar-flow layer with the thickness d_2 exists at the surface, in which temperature is a linear function of the distance from the surface.
2. The temperature distribution across the condensate-layer is linear.
3. Temperature differences throughout the material are negligible.
4. Compared with the heatcapacity of the drying material, the heat capacity of the condensate-layer vanishes.

Assuming this to be true, the following equations remain to be solved.

Heating of the material:

$$c_3 G\,\frac{d\theta}{dt} = \frac{\lambda_1}{\xi}\,(\theta_k - \theta) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (11)$$

condensation at the liquid surface:

$$\frac{\lambda_1}{\xi}\,(\theta_k - \theta) = \frac{\lambda_2}{d_2}\theta_\infty + r\rho_1\frac{d\,\xi}{dt} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (12)$$

As a boundary condition: $\theta = O$ and $\xi = O$ at $t = O$ (13)

If we put $\frac{c^2_3 G^2}{\lambda_1 r\rho_1} = P$ and $\frac{c_3 G\lambda_2\theta_\infty}{\lambda_1 r\rho_1 d_2} = Q$, the solution of this problem is:

$$t = \frac{P}{Q\,(1 - Q)}\,\theta_k\left\{1 - \left(1 - \frac{\theta}{\theta_k}\right)^Q\right\} - \frac{P}{1 - Q}\,.\,\theta \quad . \; (14)$$

$$\text{and } \xi = \frac{c_3 G}{r\rho_1}\,\frac{1}{1 - Q}\left[\theta - \theta_k\left\{1 - \left(1 - \frac{\theta}{\theta_k}\right)^Q\right\}\right] \quad . \; (15)$$

At first the thickness of the waterfilm will increase by condensation afterwards evaporation will cause a decreasing filmthickness.

At maximum filmthickness $\frac{d\xi}{dt} = O$.

$$\text{Then} \quad t_m = \frac{P}{Q}\,\theta_k\left\{1 - Q^{\frac{Q}{1 - Q}}\,(1 - Q)\right\} \quad . \; . \; . \; . \; (16)$$

For the maximum thickness is found:

$$\xi_m = \frac{c_3 G}{r\rho_1}\,\theta_k Q^{\frac{Q}{1 - Q}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; (17)$$

And for the temperature of the material:

$$\theta_m = \theta_k\left\{1 - Q^{\frac{1}{1 - Q}}\right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \; (18)$$

Table 1.

	λ kcal/mh °C	c kcal/kg °C	ρ kg/m³	a m²/h	b kcal/m²°Ch$^{1/2}$	r kcal/kg	temp. °C	pressure mm Hg
iron	40	0.11	7900	0.046	186	—	20	—
water . . .	0.50	1.00	1000	$5.0.10^{-4}$	22.36	538.9	—	—
steam . . .	0.025	0.48	0.506	0.103	0.0779	—	150	760

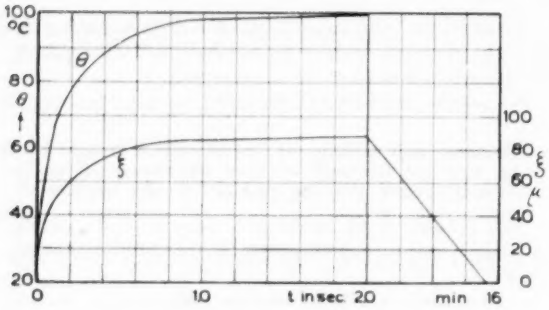


Fig. 2. Temperature and thickness (ξ) of the waterlayer as functions of time.

According to (15) the condensate-layer will be evaporated again ($\xi = O$) at $\theta = \theta_k$ and according to (14) this will happen if $t = t_r = \frac{P}{Q} \cdot \theta_k$ . . . . . .(19)

Example:

$c_3 = 0.6$ kcal/kg °C	$\frac{\lambda_2}{d_2} = 40$ kcal/m²h °C
$G = 1$ kg/m²	temp. of the material 20 °C $\theta_k = 80$ °C
$\lambda_1 = 0.5$ kcal/mh °C	steamtemperature 150 °C $\theta_\infty = 50$ °C
$\rho_1 = 1000$ kg/m³	steampressure 1 atm. $r = 538.9$ kcal/kg

It follows that:
$P = 1.337.10^{-6}$ h/°C; $Q = 4.46.10^{-3}$; $t_m = 4.70.10^{-4}$h = = 1.69 sec; $\xi_m = 8.70.10^{-5}$ m = 0.087 mm; $\theta_m = 79.65$ °C; $t_r = 0.0240$ h = 1.44 min. (fig. 2).

6. Conclusions

Evaporation takes about 50 times more time as condensation. The condensate-layer is very thin.

It takes about 1.5 min. to reach the initial humidity again, then the actual drying starts. In the time t_m, needed to reach the maximum quantity of condensate, the material is heated up almost completely (in our example to 20 + 79.65 = 99.65 °C). If the thermal conductivity of the material is lower than supposed, the dewpoint temperature will be reached even quicker by the surface.

In that case, condensation will be over sooner, but on the other hand a part of the heat supply will be consumed during the drying period for heating the material throughout, and not be available for evaporation. So t_r will not differ very much from the value found in the foregoing.

As soon as $\theta = \theta_k$, practically after $t = t_m$, the surface-temperature will no longer rise. The left hand term of (12) becomes zero, making direct integration possible:

$$\xi = C - \frac{\lambda_2}{r\rho_1 d_2}\,\theta_\infty\, t.$$

By this formula it is possible to describe the evaporation in every case occurring in praxis, after the reaching of the maximum film thickness. This means that ξ_m and t_m have to obey this formula, so that C can be eliminated:

$$\xi_m - \xi = \frac{\lambda_2}{r\rho_1 d_2}\,\theta_\infty\,(t - t_m) \qquad (20)$$

With the data of the example we arrive at:

$t = 2.39.10^{-2} - 269.4\,\xi$ hours. Putting $\xi = O$, for $t = t_r$ the value 0.0239 is found, instead of the exact value 0.0240. This shows, that the phenomena after the reaching of the maximum filmthickness are described with sufficient accuracy by the last formula.

Finally, we may control the values of t_m and ξ_m by supposing that the material is as wet, that it possesses the thermal properties of water, and then apply the calculation of the preceding paragraph. One finds: $A = 3.30.10^{-3}\,mh^{1/2}$, $t_m = 4.70.10^{-4}\,h$. Substituting this value of A and $t_m = 4.70.10^{-4}\,h$ in $\xi = A\sqrt{t}$ one obtains $\xi_m = 7.15.10^{-5}\,m$ instead of $8.70.10^{-5}\,m$.

Actually there will be condensed 18% less than is given by the approximate formula (among other things caused by assuming an infinitely great thermal conductively of the material). However, every conclusion remains valid, and the approximate formulae will be quite sufficient for describing the phenomena.

The quantity evaporated water per h and per m² amounts according to (12) to $G^1 = \frac{\lambda_2}{rd_2}\,\theta_\infty$. This formula is valid for moderate superheating. Otherwise we have to start again from an energy balance, in which the flow (velocity = w) starting from the surface is taken into account:

$\lambda_2 \frac{d\theta}{dx} - wc_{p2}\rho_2\theta = rw\rho_2$, and from the boundary conditions:

$$x = O : \theta = O;\ x = d_2 : \theta = \theta_\infty$$

Integration gives:

$$G^1 = \frac{\lambda_2}{C_{p_2} d_2} \ln\left(1 + \frac{C_{p_2}\theta_\infty}{r}\right) \quad . \ . \ . \ (12a)$$

For small values of $\frac{C_{p_2}\theta_\infty}{r}$, (12*a*) can be reduced to (12).

For $\frac{\lambda_2}{d_2}$ one may write α, the value of which can be found in literature. An example will demonstrate now, that evaporation by means of dry air runs quicker than by means of superheated steam of the same temperature.

Example:

A wet surface is to be dried. In our thought we dry firstly with air of 150 °C and with a partial watervapour-pressure of 10 mm Hg, and afterwards with superheated steam of 150 °C and 1 ata. In both cases the rate of flow is taken at 12 m/sec and the heat transfercoefficient in the neighbourhood of the front edge at 100 kcal/m²h °C and far from this edge at 40 kcal/m²h °C.

Air: (See the previous article)[3]). Formula 9 of that article leads to a surface temperature in the neighbourhood of the front edge ($S = 2/3$) of 40.0 °C and far from this edge ($s = O$) of 41.8 °C. For the rate of evaporation we find according to formula (10) of that article $G = 19.11$ kg/m²h in the first case and 7.51 kg/m²h in the second one.

Steam: Formula (12*a*) gives for the rate of evaporation: in the first case 9.1 kg/m²h and in the second case 3.64 kg/m²h.

The higher the pressure of the watervapour in the fresh air, the higher the temperature of the wet surface and the nearer this temperature will come to the boiling point of the liquid. To demonstrate this we change the watervapour pressure of our example into 100 mm Hg and compute the surface temperature in the neighbourhood of the front

[3]) l.c.

edge to be 57.8 °C with a rate of evaporation $G = 16.35$ kg/m²h (fig. 3).

One could object against the assumed equality of the coefficients for air and for steam. This cannot be far from truth however, since the kinematic viscosities are almost equal in the temperature-range under consideration (100 °C 1 atm: air $\nu = 0.231$ cm²/sec and steam $\nu = 0.221$ cm²/sec).

So the boundary layers will be nearly equal too. On the other hand, thermal conductivity of watervapour is about 20% less than the thermal conductivity of air under the same conditions, and still about 15% if watervapour of 100 °C is compared with air of 40 °C, so that the differences between steam and air will more probably increase than decrease, if one should make the same calculation with heat transfer coefficients taken from experiments.

The presence of traces of air in the steam influences strongly the condensation [4]), but not the evaporation. Condensation will be slowed down, the conduction of heat, taking place at the same time, not however. So, more time will be spent in heating up. Even a 10 times longer heating up period however will be of so little importance on the total time taken by the process, that it may be omitted in our opinion.

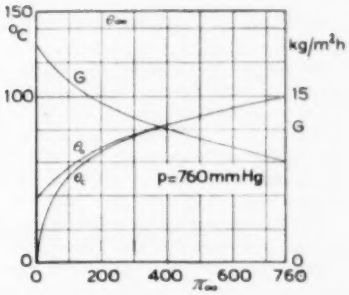


Fig. 3. Temperature θ_o of a wet surface near the front edge a mixture of air and watervapour flowing along this surface at a rate of 12 m/sec and with a temperature of 150 °C independently of the partial pressure π_∞ of the water vapour in the air, dewpoint θ_c of the watervapour in the air and evaporation rate G under the given conditions.

[4]) E. F. M. van der Held: Der Einfluss der Anwesenheit von Luft auf die Kondensation von Wasserdamp, *Physica* **1** (1934).

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

541.183.26 : 66.023.3

Invloed van de vloeistofsnelheid op de bevloeiing van een kolom met vullichamen

Vele onderzoekers constateerden, dat bij proeven over gasabsorptie, waarbij uitsluitend stoftransport in de gasphase snelheidsbepalend was, toch de absorptiesnelheid werd beïnvloed door de vloeistofsnelheid. De Amerikaanse literatuur vermeldt daarom vaak empirische relaties van de vorm:

$$KGa = c\,G^n\,L^m$$

Voor een overzicht van dergelijke relaties kan worden verwezen naar de boeken van Perry [3] of Sherwood [5].

Bij nadere bestudering blijkt echter een machtsfunctie de invloed van de vloeistofsnelheid niet goed te beschrijven. Het effect treedt slechts op beneden een bepaalde kritische waarde van de vloeistofsnelheid; door verdere verhoging van de vloeistofsnelheid wordt geen verhoging van de absorptiesnelheid meer bereikt.

Mayo, Hunter en Nash [2] toonden aan, dat het hier gaat om een bevloeiingseffect. Zij bevloeiden namelijk papieren ringen met een gekleurde vloeistof en bepaalden daarna het bevochtigde oppervlak door uitslaan en opmeten van elke ring afzonderlijk. De resultaten konden het best worden weergegeven door een formule van de vorm:

$$\frac{A}{A_{max}} = 1 - e^{-cL}$$

Bovendien bleek, dat A_{max} slechts een gedeelte van het totale oppervlak van de ringen uitmaakte.

Een *e*-functie werd eveneens gebruikt door van Krevelen en van Hooren [1], op grond van experimentele gegevens over de snelheid van stoftransport.

Ook Williamson [6] vond een dergelijke invloed van de vloeistofsnelheid. Hij beschrijft in hetzelfde artikel ook de invloed van de wijze, waarop de vloeistof boven het vulmateriaal wordt verdeeld op het absorptierendement.

De bevloeiingsfactor werd uitvoerig bestudeerd door Pratt [4]. Hij vond, dat voor zowel gasabsorptie als destillatie de overdrachtscoëfficiënt in de gasphase toeneemt met de vloeistofsnelheid, tot een bepaalde grens. Deze grens noemt hij de „minimum effective liquid rate" (M.E.L.R.) Een groot aantal gegevens uit de literatuur werd verwerkt.

In het algemeen zal men er naar streven, boven de M.E.L.R. te blijven. Bij destillatie blijkt dit echter practisch meestal niet uitvoerbaar te zijn voor een kolom met vullichamen, omdat de vloeistof—gas verhouding, waarbij men werkt, te laag is, zodat de M.E.L.R. boven de flooding grens ligt.

$K_G a$ — overdrachtscoëfficiënt in de gasphase
G — gassnelheid
L — vloeistofsnelheid
A — bevloeid oppervlak
A_{max} — maximaal bevloeid oppervlak
c, n, m — constantes.

Literatuur

[1] D. W. van Krevelen en C. J. van Hooren, Chimie et Ind., XXIe Congrès Intern. de Chimie Ind., 1948.
[2] F. Mayo, T. G. Hunter en A. W. Nash, *J. Soc. Chem. Ind.* **54**, 375T (1935).
[3] J. H. Perry, Chemical Engineers' Handbook, 3rd ed. (1950)
[4] H. R. C. Pratt, *Trans. Inst. Chem. Engrs.* **29**, 195 (1951).
[5] T. K. Sherwood en R. L. Pigford, Absorption and Extraction, 2nd ed. (1952).
[6] G. J. Williamson, *Trans. Inst. Chem. Engrs.* **29**, 215 (1951).

Ho.

BOEKENNIEUWS

621.643

Charles T. Littleton. **Industrial piping**. Met een speciaal hoofdstuk over prijsbepaling door R. A. Dickson. Uitg. Mc Graw-Hill Book Company, New York, Toronto, London. Prijs $ 8,—.

Dit boek is een van de vele typische degelijke Amerikaanse uitgaven over een speciaal onderwerp, in dit geval „pijpleidingen". Het werk behandelt geen theorie, maar bevat wel een schat van practische gegevens van de meest uiteenlopende soort. Het is dan ook bedoeld om te worden gebruikt op de tekenzaal of op het ontwerpbureau, door de constructeur. Het bevat een bijna volledig aantal gegevens voor het berekenen van weerstanden, drukverliezen en temperatuurverliezen (condensatieverlies bij stoom) voor de belangrijkste media, zoals stoom, water, olie, diverse gasvormige koolwaterstoffen, lucht, enz. Voor iedere media is een speciale eenvoudige benaderingsformule gegeven, die de werkelijkheid het best benadert, dikwijls aangevuld met nomogrammen of grafieken.

Omrekeningsfactoren voor het overgaan van het Engelse stelsel op het metrische, voor de verschillende manieren, om

de dichtheid en de viscositeit uit te drukken, zijn eveneens gegeven.

De gehele stof is onderverdeeld in tien hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk behandelt het processchema en de plattegrond van de installatie in verband met het ontwerp. Vele goede raadgevingen voor de systematische opbouw en voor de logische aanduiding en nummering van alle onderdelen zijn gegeven. Dit hoofdstuk bevat o.a. een grote lijst van gelijkwaardige afsluiters van verschillend fabrikaat.

Het tweede hoofdstuk behandelt pijpleidingen in het stoombedrijf en geeft tevens een beschrijving van reduceertoestellen en condenspotten. Voor de laatste apparaten is tevens een lijst ingevoegd, waarop staat aangegeven, waar en wanneer de verschillende beschreven typen bij voorkeur moeten worden toegepast.

Het derde hoofdstuk behandelt diverse types van afsluiters, ook speciale soorten voor de chemische industrie.

Het vierde hoofdstuk geeft een uitgebreid overzicht van de te gebruiken staalsoorten, gegoten ijzeren en koperen pijpen voor water, aangevuld met een en ander over de corrosiviteit van dit media en over de berekening van zuig- en opvoerhoogten van waterpompen. Wat dit laatste betreft, is het jammer, dat de schrijver bij het bepalen van de zuighoogte het tegenwoordig steeds meer gebruikte begrip „Net positive suction head" niet heeft genoemd, noch verklaard.

Het vierde hoofdstuk behandelt voorts de weerstand in oliepijpleidingen, aangevuld met gegevens voor flenzen met speciale pakkingringen, de zgn. ring joints.

Het vijfde hoofdstuk geeft een bijna volledig overzicht van speciale materialen, o.a. zijn de austenitische en ferritische chroomnikkel staalsoorten Ni-resist, Hastelloy, aluminium, lood en met lood bekleed staal behandeld, terwijl het zesde hoofdstuk de niet-metalen, zoals synthetische harsen, harde rubber, koolstof, pyrex, porcelein, eterniet enz. beschrijft.

Voor ieder materiaal zijn de mogelijkheden van toepassing aangegeven, aangevuld met volledige tabellen voor toelaatbare spanningen, afmetingen van genormaliseerde pijpen, T-stukken, bochten, flens-, schroef- en event. lasverbindingen, enz. Al deze tabellen vormen een vrij volledig beeld van wat er in de U.S. te verkrijgen is.

Hoofdstuk 9 behandelt de verschillende isolatiematerialen, de toepassing en tevens tabellen met verschillende aanbevolen dikten en afmetingen van schalen, platen enz.

Het laatste hoofdstuk geeft een zeer goed bruikbare methode aan voor het berekenen van de kostprijs. Voor 66 verschillende materialen zijn tabellen met coëfficiënten voor het berekenen van de prijs gegeven.

Het werk is op een duidelijke en deskundige manier geschreven. Voor Amerika lijkt dit dan ook een zeer practisch boek, dat inderdaad beantwoordt aan het doel door de schrijver gesteld. Voor Nederland is dit werk eveneens te gebruiken, vooral voor fabrieken, die werken voor de Verenigde Staten, of materiaal uit dit werelddeel moeten verwerken. Voor andere fabrieken in Nederland is het grote aantal tabellen, die uitsluitend betrekking hebben op de Amerikaanse normalisatie, van veel minder belang. Niettemin bevat het werk nog vele gegevens, speciaal wat betreft bijzondere materialen voor de chemische industrie met hun toepassingsmogelijkheden, die het aanschaffen van het boek verantwoord maken.

Ir W. P. Kerkhof.

541.13

G. Kortüm and J. O'M. Bockris. **Textbook of Electrochemistry**, Volume II. Uitg. Elsevier Publishing Company 1951. Prijs *f* 37.50.

Het eerste deel van dit werk werd besproken in *De Ingenieur* no. 43 1951. De beide delen vormen één geheel: de nummering der bladzijden in het tweede deel sluit aan bij die van het eerste deel; de index, die aan het einde van het tweede deel is opgenomen, omvat de stof van het gehele werk.

Dit deel begint met de hoofdstukken X—XII, die zijn gebaseerd op de overeenkomstige hoofdstukken van G. Kortum: Lehrbuch der Elektrochemie.

In hoofdstuk X: Electrical Phenomena at Interfaces, wordt in de eerste plaats een beschouwing gewijd aan de electrocapillaire verschijnselen aan het grensvlak van metallisch kwik tegen een oplossing van mercuro-ionen. Op pag. 360 wordt gezegd, dat wij in het maximum der electrocapillaire curve vrijwel met een nulelectrode te maken hebben: „to within about $\pm$ 0.03 V." In een noot wordt dan nog gewezen op de mogelijkheid van oriëntatie van dipolen, waardoor in de gemeten nulelectrode nog een onbekend potentiaalverschil aanwezig is. „There is reason to believe, however, that the potential difference contributed by the oriented dipoles is relatively small." Het was naar mijn mening juister geweest te zeggen, dat de grootte van het potentiaalverschil, veroorzaakt door oriëntatie van waterdipolen aan het Hg-oppervlak en door adsorptie van opgeloste ionen, ons volledig onbekend is, waardoor wij dus niet weten welk potentiaalverschil in het maximum der electrocapillaire curve nog aanwezig is. Dientengevolge zijn de werkelijke normaalpotentialen ons niet bekend en moeten wij ons nog blijven behelpen met de aanname van Nernst.

Verder worden de membraanpotentialen en de electrische verschijnselen bij colloïden besproken.

In hoofdstuk XI: Irreversible Electrode Processes, wordt gesproken over polarisatie, overspanning, afscheiding van metalen, passiviteit, corrosie enz.

Bockris, zelf een van de vooraanstaande onderzoekers op het hier behandelde gebied, geeft een zeer duidelijk geschreven overzicht van de tegenwoordige inzichten. Vooral de theorie over de waterstofoverspanning wordt uitvoerig behandeld.

In hoofdstuk XII: Electrochemistry of Gases, worden onderwerpen als de stroomgeleiding door verdunde gassen, de lichtboog en chemische reacties onder invloed van een electrische ontlading behandeld.

Na een inleiding over de theorie van wisselstromen en van de electronica worden in hoofdstuk XIII: Experimental Methods of Electrochemistry, de moderne methoden behandeld voor het meten van de diëlectriciteitsconstante, dipoolmomenten, geleidbaarheid van electrolytoplossingen, transportgetal, E.M.K., eigenschappen van de electrische dubbellaag enz.

Hoofdstuk XIV: Tables of Certain Physico-Chemical Quantities, geeft in 162 bladzijden getalwaarden van allerlei grootheden, die in de electrochemie van belang zijn. Het Giorgistelsel, met zeer veel literatuuropgaven, wordt niet vermeld.

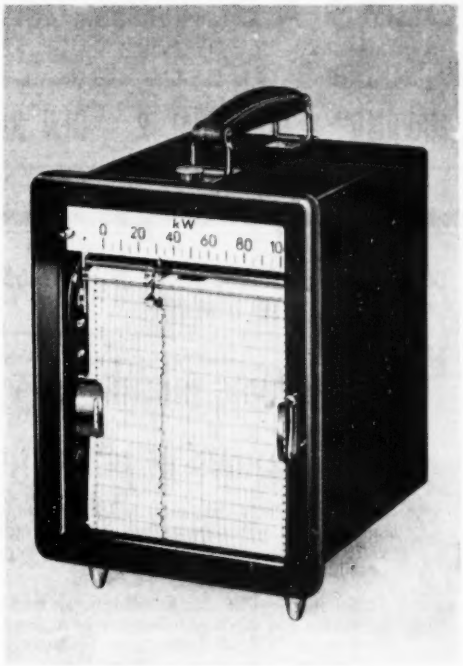
Aan sommige onderwerpen, zoals geleidbaarheid van vaste stoffen bij corrosie, worden slechts een paar bladzijden gewijd, maar doordat bij alle onderdelen een opgave van tijdschriftartikelen of monografieën wordt gegeven, is ook voor de hier minder uitvoerig behandelde onderwerpen de weg tot verdere studie gemakkelijk toegankelijk gemaakt.

Evenals bij de bespreking van het eerste deel moet ook hier het eindoordeel luiden: een voortreffelijk boek, dat heel veel geeft op het gebied der moderne electrochemie, in het bijzonder over de theoretische kant daarvan.

Tenslotte moge nog de bijzonder goede uitvoering van dit boek worden vermeld.

Dr ir P. Dingemans.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 1: Drying with superheated steam, by prof. dr E. F. M. van der Held. — Korte Technische Berichten: Invloed van de vloeistofsnelheid op de bevloeiing van een kolom met vullichamen. — Boekennieuws: Charles T. Littleton, Industrial piping, door ir W. P. Kerkhof. G. Kortüm and J. O'M. Bockris, Textbook of Electrochemistry, Volume II, door dr ir P. Dingemans.



Dit nieuwe type, kleine zelfregistrerende meter, is leverbaar in diverse uitvoeringen, als inbouw-, opbouw- en draagbare meter. Alle uitvoeringen hebben een omschakelbaar loopwerk voor 3 snelheden.
De breedte van het registreerpapier is normaal (120 mm).
De meters kunnen ook geleverd worden met een electrisch, inktloos schrijfwerk.

Leverbaar in de volgende uitvoeringen:
als Watt/KWatt-meter, draaistroom met of zonder nulleider, gelijk of ongelijk belaste phasen 57,7 V—500 V; 4, 5 of 6 Amp.
Ook met electro-dynamische meetwerken leverbaar.

Technische gegevens:

voor gelijkstroom	250 μA—25 A 60 mV voor losse shunts
voor gelijkspanning	1 V—600 V
voor wisselstroom	1 mA—10mA
met gelijkrichter	5 A voor aansluiting op stroomtransformatoren 15 V—600 V.
voor wisselstroom met Ferraris meetwerk	100 V—600 V.

METRAWATT - Neurenberg

Importeur: C. N. ROOD - Afd. Meetinstrumenten - Weteringkade 37 - 's-Gravenhage - Tel. 771920 (3 lijnen)

1217-5

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

HABENIT plastische Kunstharskit van grote dichtheid en houdbaarheid

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

1091-6

De ALGEMENE KUNSTZIJDE UNIE N.V. te ARNHEM

vraagt een

RESEARCH-CHEMICUS

(ingenieur, doctor of doctorandus); leeftijd 25—35 jaar.

Sollicitaties, voorzien van pasfoto, te zenden aan het adres Velperweg 76 te Arnhem.

DE N.V. NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN TE UTRECHT

vraagt een

SCHEIKUNDIG INGENIEUR

of

DOCTORANDUS IN DE CHEMIE

die zal worden belast met de leiding van het chemisch laboratorium en met het onderzoek van chemische problemen uit de spoorwegpractijk.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en foto te richten aan de 2e Afdeling van de Algemene Dienst der N.V. Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht.

Ingenieursbureau in Amsterdam vraagt

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

of

TECHNISCH-COMMERCIËLE KRACHT

om na geheel te zijn ingewerkt de leiding op zich te nemen.
Brieven onder nummer 1032 aan de Uitgever van dit blad.

Handelsonderneming met omvangrijk opslag-, vervoers- en onderhoudsbedrijf, gev. te 's-Gravenhage, zoekt een ervaren

ARBEIDSANALYST

leeftijd tot 35 jaar.

Sollicitaties met volledige gegevens betreffende opleiding en practijk te richten aan Arc's Advertentiebedrijf N.V., Kettingstraat 2, 's-Gravenhage, onder no. 7417.

KONINKLIJKE MACHINEFABRIEK GEBR. STORK & CO. N.V. - HENGELO (O)

zoekt een **functionaris** met grondige theoretische technische opleiding en een veelzijdige ervaring op het gebied van de grote machinebouw (eventueel bedrijfservaring met deze machines) om na gebleken geschiktheid belast te worden met de

algehele leiding van de Centrale Controle-Afdeling

(kwaliteitscontrôle op de fabrikaten)

In aanmerking komen alleen candidaten, boven de 35 jaar die op dit gebied reeds geruime tijd werkzaam zijn geweest. De functie is bedoeld als levenspositie.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige levensloop, vermelding van genoten opleiding etc. en voorzien van recente foto te richten aan het Secretariaat der Directie van de Koninklijke Machinefabriek Gebr. Stork & Co. N.V. Hengelo.

Ter overname gevraagd

EEN OUDE HÜTTE

Brieven onder no. 1031 aan de Uitgever van dit blad.

Belgische Aannemingsmaatschappij van Wegen, gevestigd te **Brussel,** vraagt voor het onderhoud van haar materieel een

INGENIEUR

Aanbiedingen onder nr. 1033 a. d. Uitg. van dit blad.

Plaatsing gezocht

De Directie van de Stikstofbindingsindustrie „Nederland" N.V., Kilkade 15, te Dordrecht, zoekt wegens opheffing plaatsing voor meerdere ieden van haar technisch, chemisch-technisch, chemisch en administratief personeel. (Bazen en hoger). Brieven gaarne aan bovenstaand adres.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

HONDERDDUIZENDEN TREFWOORDEN, EN DUIZENDEN AFBEELDINGEN

SIEMENS

De Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V. vraagt voor technisch-commerciële werkzaamheden op het gebied van de TELECOMMUNICATIE voor spoedige indiensttreding een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

in het bezit van Delfts of daarmede gelijkstaand diploma.

Deze ingenieur zal belast worden met het bespreken, zelfstandig uitwerken en eventueel uitvoeren van projecten op het gebied van de telecommunicatie in de ruimste zin des woords.

Na aanstelling en gebleken geschiktheid volgt een aanvullende opleiding in de Siemens fabrieken.

Zij, die reeds over meerdere technische en/of commerciële ervaring beschikken, komen eveneens in aanmerking, waarbij de meerdere ervaring in het salaris wordt gewaardeerd. Max. leeftijd 35 jaar.

Uitvoerige sollicitaties onder opgave van verlangd salaris, te richten aan de Directie, Rijnstraat 24, 's-Gravenhage, voorzien van de letters ZWI.

Bij de dienst der

GEMEENTEWERKEN VAN UTRECHT

kan worden aangesteld

EEN ARCHITECT

salarisgrenzen *f* 5.756,60—*f* 7.344,20, toelagen inbegrepen; kindertoelage volgens Rijksregeling.
De aan te stellen ambtenaar moet in staat zijn — onder hoofdleiding van de architect A — zelfstandig te ontwerpen en de plannen tot uitvoering te brengen.
Vereist is diploma B.I. of diploma H.B.O.
Spoedige indiensttreding gewenst.
Sollicitaties (op zegel) met uitv. inl. binnen 14 dagen na de verschijning van dit blad, te richten aan de Directeur der gemeentewerken, Achter Clarenburg 12-14, Utrecht

De **N.V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen** zoekt voor werk in haar laboratoria op het gebied van electronica en hoogfrequenttechniek

EEN JONG ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

Brieven met korte maar volledige levensbeschrijving aan de Directie der N.V. KEMA, Utrechtseweg 210 te Arnhem.

TE KOOP

een in prima staat verkerende:

BACKER & RUEB STOOMMACHINE

met direct gekoppelde Heemaf-generator van **500 K.W.**, 220—380 volt,
met bijbehorend uitgebreid **schakelbord** en schakelinstallatie
Begindruk 12 à 15 ato., met tussenafname van 2½ ato.
Bijzonder geschikt en economisch voor bedrijven, waar zowel kracht als stoom nodig is.

Voor serieuze reflectanten in bedrijf te bezichtigen.
Brieven onder no. 1028 aan de Uitgever van dit blad.

Vooraanstaande onderneming op het gebied van CENTRALE VERWARMING en LUCHTTECHNIEK

alwaar opvolger ontbreekt zoekt een

COMMERCIEEL ONDERLEGD INGENIEUR (T.H.)

Leeftijd c.a. 40 jaar.

Veelzijdige interessante en zelfstandige werkkring. Voor prima kracht, levenspositie.

Candidaten zullen eventueel Psychotechnisch worden getest.

Sollicitaties met beknopte levensbeschrijving, welke vertrouwelijk worden behandeld te richten aan Postbox 7066 te Amsterdam onder letters C.I.

GROTE GIETERIJ in het Oosten van het land
zoekt als Chef van het Productiebureau

een

INGENIEUR

en een

LEIDINGGEVENDE TECHNISCHE KRACHT

Ir of M.T.S.-er.

VEREISTEN: Krachtige persoonlijkheid, tactisch in de omgang met personeel; ruime ervaring (machinefabriek en/of gieterij); leeftijd 30—35 jaar.
Sollicitanten moeten bereid zijn zich aan een psychotechnisch onderzoek te onderwerpen.

GEBODEN WORDT: Een aantrekkelijke, zelfstandige werkkring met overeenkomstige salariëring; promotiemogelijkheden aanwezig. Eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en pasfoto te richten onder Nr. 1200 aan Adv. Bur. ROB, Postbus 125, Arnhem.

CHEMISCHE FABRIEK L. VAN DER GRINTEN
te Venlo
zoekt voor haar research laboratorium een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

Gegadigden met een ruime bedrijfservaring moeten in staat zijn het werk van een 40-tal gedeeltelijk zeer ervaren medewerkers te leiden en te coördineren. Bij het construeren van machines en machine-onderdelen wordt verwacht, dat zij nieuwe vindingen in verband met het patentwezen op hun mérites kunnen beoordelen, terwijl de literatuurrecherche regelmatig aan hun critische beoordeling zal worden onderworpen. Leeft. 30-40 jaar.

Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties met vermelding van opleiding, ervaring en referenties, onder bijvoeging van een recente pasfoto, worden behandeld door het

Psychologisch Instituut van
Dr J. L. M. Herold,
St. Lambertuslaan 9, Maastricht.

W.I. DIPL. DELFT (C.L.)
met ruim 25 jarige technische, commerciële en organisatorische ervaring in de metaal-, gieterij-, kunstzijde- en rubberindustrie
wenst van betrekking te veranderen.
Heeft geen contract met „concurrentie clausule"
Brieven aan „de Bolster", A. v. Oudenallenstr., Oosterbeek.

Eist Tsjechoslowaakse machines

van vooraanstaande kwaliteiten.

Electrische boog- en weerstand-las-apparaten, diverse electrische handwerktuigen. — Verlangt offertes.

INVESTA A.S.
PRAHA-TSJECHOSLOWAKIJE

Wij belasten een vakkundige firma met de vertegenwoordiging dezer machines.

SIGNAAL

N.V. HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN
te HENGELO (O)
vraagt ter assistentie van de bedrijfsingenieur een

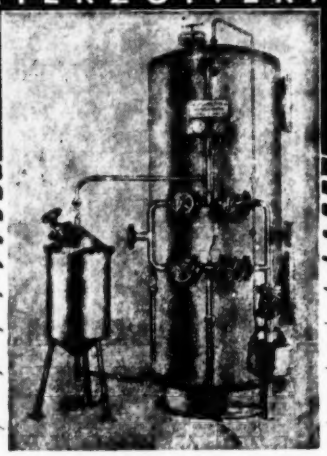
WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

Vereist wordt diploma T.H. Delft of gelijkwaardig, minstens 5 jaren praktijk als ingenieur in de metaalindustrie en speciaal op de hoogte van tarifiëringsaangelegenheden.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven met vermelding van levensloop te zenden onder motto: SWI aan het

TWENTS INSTITUUT VOOR BEDRIJFSPSYCHOLOGIE
Grundellaan 18, te Hengelo (O).

WATERZUIVERING



Wij ontwerpen en fabriceren
COMPLETE INSTALLATIES
voor elk water en elke toepassing
Moderne doseerinstallaties
★
VAN WIJK & BOERMA
WATERZUIVERING N.V.
RAVENSTEIN (N.Br.) - TEL. 102

Alleenvertegenwoordiger voor Twente:
H. J. Stroink - Stationsplein 12 - Enschede

1274

1240-2

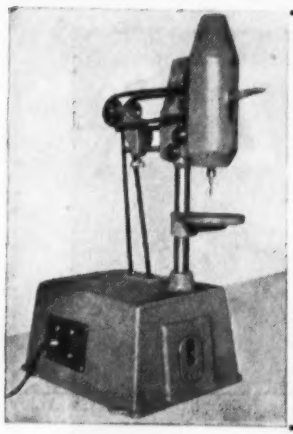
LOONVERZINKERIJ

Fa. G. CLEMENTS & Zn.

ALBLASSERDAM
ZUIDERSTEK

TEL. 423 (K 1859)

1232



TAPMACHINES

•

8 mm messing
6 mm automatenstaal
zeer geschikt
voor
massa-tapwerk

•

Nadere bijzonderheden bij de fabrikant:

B. JOCKER, ROTTERDAM

Kralingsche weg 264 - 1
Tel. 22077

1033

N.V. MACHINEFABRIEK

v/h H. J. KOOPMAN

opgericht 1873

Machinefabriek

Ketelmakerij

Scheepsbouw

Telefoon 5041 en 5042 **DORDRECHT**

1077

ZUID NED. DRIJFRIEMENFABRIEK

Veemarktstraat 8 **TILBURG**

Hevea-V-Snaren
DRIJFRIEMEN

Techn. Lederwaren voor alle Industrieën

1316

N.V. „ELECTRA" Rotterdam
Opgericht 1906

VOORHAVEN 70 - TELEFOON 31401 - 50051

ELECTRISCH LASBEDRIJF
LASBOTEN VOOR RIVIERWERK

1308

WERF DE NOORD

ALBLASSERDAM
HOLLAND

★

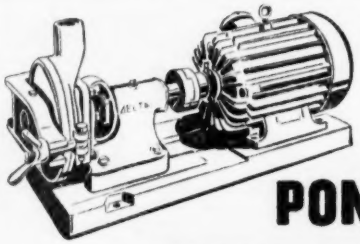
Nieuw Bouw tot 12.000 ton en reparatie op 2 langs hellingen van 80 m lang.

939

BOLNES

de eenvoudige standaardmotor

811



POMPEN

VOOR ZUIVEL- EN LEVENSMIDDELEN INDUSTRIE

Koelwaterpompen, pekelpompen
Pompen voor flessenspoelmachines
Circulatiepompen, loogpompen
Ketelvoedingpompen, condenswaterpompen
Onverstopbare pompen voor dikke vloeistoffen, melasse e.d.
Bronzen of roestvrij stalen pompen voor vruchtensappen, enz.
Onze pompdeskundigen zullen U gaarne adviseren
Melkpompen van roestvrij staal, weipompen.
Wstervoorzieningsinstallaties.
Zelfaanzuigende pompen.
Uitvoerige aanbiedingen en prospectussen worden U gaarne gezonden.

DELTA

Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten

POMPENFABRIEK DELTA N.V., HENGELO (O.)
Telefoon K 5400 - 4247 (2 lijnen) - Postbus 78

1000-5

Firma Nannings en Kruijer

GROOTHANDEL

IN- EN VERKOOP

NON-FERRO - SCHROOT
TEXTIELAFVAL - OUD PAPIER

Nieuwe havenweg - Telefoon 20581
Nijhofstraat 68 - Telefoon 24330

ARNHEM

Grote kwantums worden met eigen wagens afgehaald.

1020

Slijperij-Verchroom- en Vernikkelinrichting

W. VAN VEEN

Vinkenstraat 30 - Rotterdam-Noord - Tel. 48343

Verchromen - Vernikkelen - Vercadmiumen - Verzinken - Verzilveren - Verkoperen - Bronzen - Slijpen en Polijsten - Speciaal van Roestvrij Staal

1250

SERIE-PLAATWERK
VERTINNEN
VERLODEN

D.W. SLOTBOOM

KATWIJK a/ RIJN
SANDTLAAN 40
TEL: K 1718
3241

1278

SNELREGELAARS • REMHEFMAGNETEN • CONTROLLERS • ELECTROMOTOREN

fabr. RETA ELEKTRA — fabr. ADLER — fabr. PAPE & OLBERTZ — fabr. DORNHOFF & CO.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

VAN DER LEUN'S TECHNISCHE ONDERNEMING, SLIEDRECHT

Kerkstraat 11-13 — Telefoon 151

1209

SINEX-SYNTRON

I.M.C.O HOLLAND

TRILGOTEN

voor het doseren van
droge en vochtige producten
in poeder- en korrelvorm,
elk tonnage, intermitterend of continu.

NAUWKEURIG
REGELBAAR

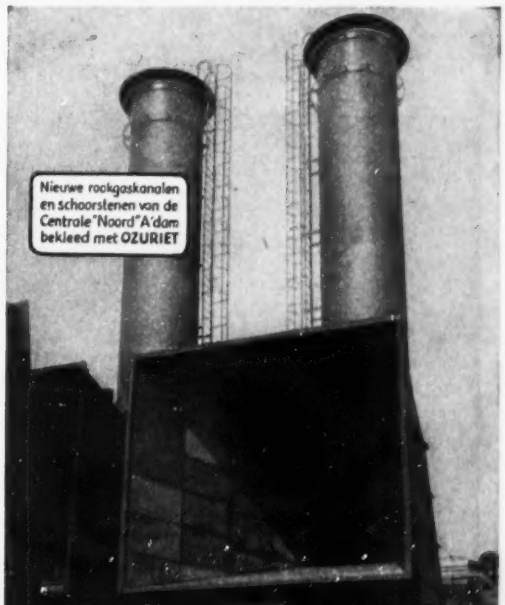
VAN NUL TOT MAXIMUM CAPACITEIT

VRAAGT DEMONSTRATIE

N.V. IMCO - HOLLAND

TELEFOON 11.66.60—11.68.26
LAAN VAN MEERDERVOORT 2 A — DEN HAAG

904-3



Neemt voor Uw
chemisch bestendige bekledingen

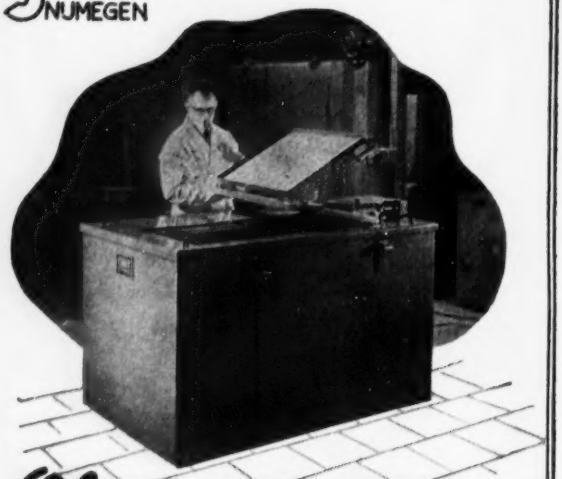
OZURIET of DRAKALINE
(Vraagt onze brochure)

DRAKA

N.V. HOLL. DRAAD-EN KABELFABRIEK
AMSTERDAM

1064-2

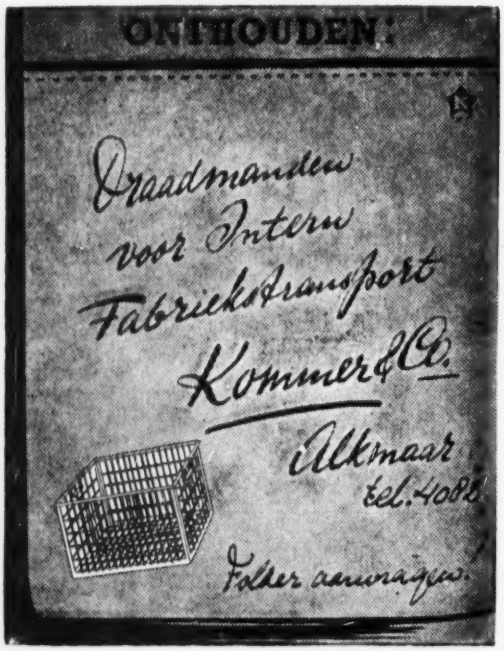
SMIT
NUMEGEN



Olie-, zout- en loodbaden
voor het harderijbedrijf

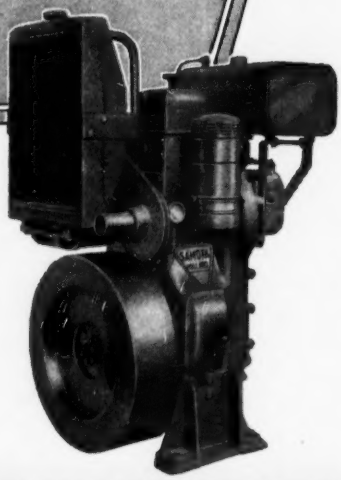
Regeltransformator 10 kV
doorgaand vermogen 535 kVA
WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293



969-1

SAMOFA
VIERTACT STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
van 10/15 en 20/30 Epk



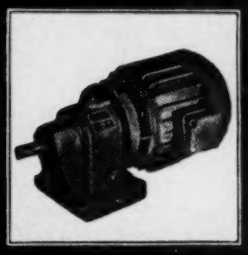
SAMOFA HOLLAND

Vertegenw voor INDONESIE Gebr. v. SWAAY

MOTORENFABRIEK SAMOFA N.V.
HARDERWIJK
Verkoopkantoor AMSTERDAM Ketelstraat 2 Tel. 61611

1220-2

„GUSO"
MOTORREDUCTOREN



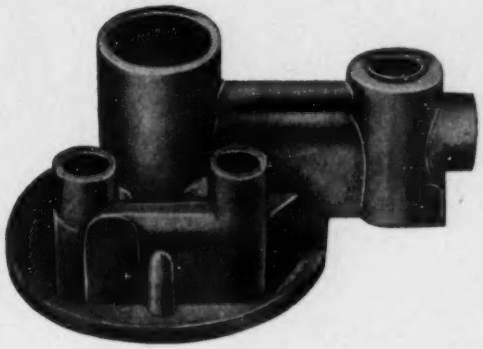
MET TANDWIELEN
IN OLIEBAD —

VERKOOPKANTOOR
VOOR NEDERLAND:

A. D. BOEKHOLT N.V.
GRONINGEN
AMSTERDAM ROTTERDAM

880

WARMPERSEN
van stukken in:
MESSING-ROODKOPER-ALUMINIUM
volgens model of tekening, al dan niet bewerkt.



Handelsonderneming Nooder, Den Haag
Margrietstraat 18 Telefoon 396 527

1176-2

WSW

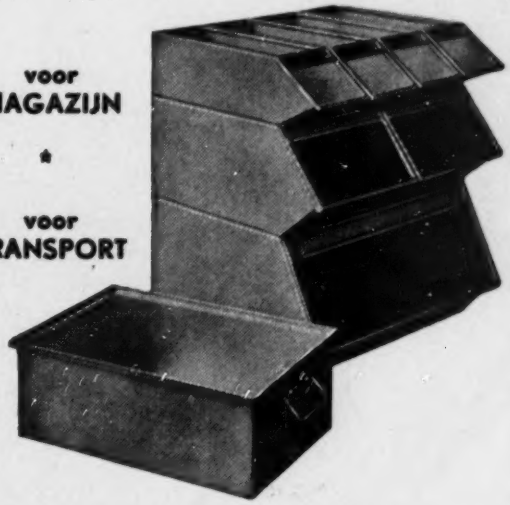
VENTILATOREN
WANDLUCHTVERHITTERS
AFZUIGINSTALLATIES
AIRCONDITIONING
ONTVOCHTIGINGSINSTALLATIES
STOFFILTERS EN CYCLONEN
LUCHTKOELERS
SMEDERIJ INSTALLATIES
VERFSPUITCABINES
LASTAFELS

MACHINEFABRIEK
DE WIERICKE N.V.
BOXMEER - Fabrieksstr. 2 - Tel. 245-246 - Telex 249

948

STALEN
STAPELBAKKEN

voor
MAGAZIJN
*
voor
TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Baarsk 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

950

Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

LICHTMETAALGIETWERK

1240

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268—1

N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

- ★ **PROPAANINSTALLATIES voor alle doeleinden**
- ★ **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**
- ★ **WATERGAS- en GENERATORGAS-toestellen**
- ★ **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**
- ★ **GASHOUDERS**
- ★ **DRUKTANKS- en RESERVOIRS**
- ★ **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**
- ★ **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

1268—2

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

1233